



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS**

Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la Gestión  
Educativa de la institución educativa Don Bosco de San Juan de Lurigancho

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero de sistemas**

**AUTOR:**

César Anibal, Mamani Espinoza (ORCID: 0000-0003-4935-4603)

**ASESOR:**

Mg. María Eudelia, Acuña Meléndez (ORCID: 0000-0002-5188-3806)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

LIMA - PERÚ

2019

### **Dedicatoria**

A Dios, por sobre todas las cosas. A mi preciosa hija Tessa, a mi amada esposa Nidya. A mis padres Luz y César y mis hermanos Noé, Jhoel e Ismael, quienes han sido testigos y partícipes de cada uno mis logros.

### **Agradecimientos**

Mi especial agradecimiento y consideración a la universidad y sus docentes. A mis compañeros por su amistad y apoyo, ya que también lo considero un logro para mí. A todas las personas que con muy poco, hicieron mucho y dejaron gratas experiencias.

## **Página de Jurado**

## **Declaratoria de autenticidad**

Yo César Anibal Mamani Espinoza con DNIN° 44878056, en principio de cumplir con todas las directivas y disposiciones del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la información contenida en la presente investigación es veraz y autentica.

También se reconoce mediante citas la autoría en la definición de diversos conceptos en la presente tesis, por lo que asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier acto de falsedad, omisión y ocultamiento de documentos como de información aportada, por lo que me someto a todas las normas dispuestas por la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 14 mayo de 2019



---

César Anibal Mamani Espinoza

DNI: 44878056

## **Presentación**

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada "Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la Gestión Educativa de la institución educativa Don Bosco de San Juan de Lurigancho", cuyo objetivo fue determinar qué efectos produce un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la gestión educativa en la institución educativa Don Bosco y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero de sistemas. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se desarrolla la revisión a la realidad problemática, y se justifica la investigación en base a trabajos previos tanto nacionales como internacionales. Se establecen las variables de la investigación siendo la independiente el sistema de inteligencia artificial cognitiva y la dependiente la gestión educativa. Se formuló el problema general y se estableció el objetivo de la investigación siendo determinar qué efectos produce un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la gestión educativa en la institución educativa Don Bosco; en el segundo capítulo se muestra el diseño de la investigación y la operacionalización de las variables. Definiéndose la población y la muestra para esta investigación, en el tercer capítulo se detalla el trabajo del análisis de datos, aplicando la estadística descriptiva e inferencial. Revisando la validez de las hipótesis. En el cuarto capítulo se realiza la discusión de los resultados obtenidos en relación a otros autores presentados en el capítulo primero. En el quinto capítulo se presenta las conclusiones de esta investigación. En el sexto capítulo se realiza las recomendaciones.



---

César Anibal Mamani Espinoza

DNI: 44878056

## Índice general

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos .....	iii
Página de Jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Presentación.....	vi
Resumen.....	xii
Abstract .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Realidad problemática.....	2
1.2 Trabajos previos .....	3
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	8
1.4 Formulación del problema.....	26
1.5 Justificación del estudio .....	27
1.6 Hipótesis.....	28
1.7 Objetivos.....	29
II. MÉTODO .....	30
2.1 Diseño de la investigación.....	31
2.2 Variables, operacionalización .....	32
2.3 Población y muestra .....	35
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	36
2.5 Métodos de análisis de datos.....	37
2.6 Aspectos éticos .....	37
III. RESULTADOS.....	38
3.1 Pruebas de normalidad .....	39
3.2 Dimensión - Procedimientos administrativos .....	40
3.3 Prueba de Hipótesis.....	55
IV. DISCUSIÓN.....	58
V. CONCLUSIONES.....	60
VI. RECOMENDACIONES .....	62
VII. REFERENCIAS .....	64
ANEXOS.....	72

## Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables de la investigación .....	34
Tabla 2. Prueba de normalidad de tiempo de acceso a la información.....	39
Tabla 3. Prueba de normalidad de indicador tiempo de asistencia .....	39
Tabla 4. Prueba de normalidad del indicador solicitudes .....	40
Tabla 5. Datos estadísticos de tiempo de acceso a la información académica pre test.....	40
Tabla 6. Datos de frecuencias de Tiempo de acceso a la información académica pre test.....	41
Tabla 7. Datos estadísticos de Tiempo de acceso a la información académica pos test.....	42
Tabla 8. Datos de frecuencias de Tiempo de acceso a la información académica pos test.....	43
Tabla 9. Datos estadísticos de Tiempo de toma de asistencia pre test.....	44
Tabla 10. Datos de frecuencias de Tiempo de toma de asistencia pre test.....	44
Tabla 11. Datos estadísticos de Tiempo de toma de asistencia pos test.....	47
Tabla 12. Datos de frecuencias de Tiempo de toma de asistencia pos test.....	47
Tabla 13. Datos estadísticos de solicitudes de información académica pre test.....	48
Tabla 14. Datos estadísticos de solicitudes de información académica pre test.....	49
Tabla 15. Datos estadísticos de solicitudes de información académica pos test.....	50
Tabla 16. Datos de frecuencias de solicitudes de información académica pos test.....	51
Tabla 17: Cronograma de proyecto .....	73



## Índice de figuras

Figura 1. Aplicación web sin servidor y API, adaptado de “IBM Cloud Functions”, por IBM, 2019 .....	9
Figura 2. Descripción del proceso de conversión que emplea Nexmo de “API de conversión”, por Nexmo Developers, 2019, por Nexmo.....	10
Figura 3. Modelo de trabajo de Watson .....	13
Figura 4. Modelo de trabajo de Watson.....	16
Figura 5. Sistemas Chatbots, adaptado de “Chatbot components and Architectures”, por B. Galitsky, 2019, Developing Enterprise Chatbots Learning Linguistic Structures, p. 14 Copyright 2019 por Spring Nature Switzerland .....	21
Figura 6. Lo que busca una correcta gestión educativa, adaptado de “Gestión Educativa” por A. Cejas, (s.f.), Integra Educativa, 3, p. 217 .....	22
Figura 7. Componentes de la gestión educativa, adaptado de “Gestión Educativa” por A. Cejas, (s.f.), Integra Educativa, 3, p. 218.....	22
Figura 8. Proceso de Gestión, adaptado de “Gestión Educativa” por A. Cejas, (s.f.), Integra Educativa, 3, p. 226.....	23
Figura 9. Fórmula de la muestra con un universo finito .....	35
Figura 10: Fórmula para el cálculo de la muestra .....	36
Figura 11. Gráfica de Indicador Tiempo de acceso a la información académica pre .....	42
Figura 12. Gráfica de Indicador Tiempo de acceso a la información académica pos.....	43
Figura 13. Gráfica de Indicador Tiempo de toma de asistencia pre test.....	46
Figura 14. Gráfica de indicador Tiempo de toma de asistencia pos test.....	48
Figura 15. Gráfica de indicador solicitudes de información académica pre test .....	50
Figura 16. Gráfica de indicador solicitudes de información académica pos test.....	54
Figura 17. Prueba hipótesis indicador tiempo de acceso a la información académica .....	55
Figura 18. Prueba hipótesis indicador tiempo de toma de asistencia .....	56
Figura 19. Prueba de hipótesis de solicitudes de información académica.....	57
Figura 20: Vista principal bot cognitivo.....	74
Figura 21: Diálogo de consulta de bot cognitivo .....	74
Figura 22: Inicio de sesión satisfactorio.....	75
Figura 23: Respuesta con notas .....	75
Figura 24: Respuestas con todas las notas .....	76
Figura 25: Despedida del bot.....	76
Figura 26: Dialogo de Padre, quiere saber la nota de su hija.....	77
Figura 27: Inicio de Sesión del Padre .....	77
Figura 28: Detalle sin foto de la asistencia .....	78
Figura 29: Detalle con foto de la entrada al colegio .....	78
Figura 30: Detalle con foto de la salida al colegio .....	79
Figura 31: Envío de credenciales por SMS.....	79
Figura 32: Confirmación de envío .....	80
Figura 33: Módulos en IBM Watson.....	80
Figura 34: Módulos Cloud IBM Functios .....	81
Figura 35: Consulta de nota - área .....	81
Figura 36: Aplicación que captura fotos de entrada y salida con el DNI del MENOR o Reconocimiento Facial .....	82
Figura 37: Captura de pantalla de la ventana de login .....	83
Figura 38: Pantalla de mantenimiento de alumnos.....	83

Figura 39: Pantalla del mantenimiento de docentes .....	84
Figura 40: Pantalla del mantenimiento de apoderados.....	84
Figura 41: Mantenimiento de eventos.....	85
Figura 42: Pantalla del registro de notas .....	85
Figura 43: Pantalla del formulario de evaluación de personalidad .....	86
Figura 44: Pantalla del resultado con personality de IBM Watson.....	86
Figura 45: Administración de roles .....	87
Figura 46: Pantalla de administración de parámetros .....	87
Figura 47. Autorización para la implementación a producción de los sistemas cognitivos, al momento de la firma de la autorización la tesis tenía el nombre escrito en el documento, pero se realizó el ajuste del nombre a “Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en la administración de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco”.....	88
Figura 48. Autorización para el empleo de datos privados para el sistema cognitivos, al momento de la firma de la autorización la tesis tenía el nombre escrito en el documento, pero se realizó el ajuste del nombre a “Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitivo basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en la administración de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco”.....	89
Figura 49: Modelo de base de datos del esquema de seguridad.....	91
Figura 50: Modelo de base de datos de tablas de proceso y mantenimiento 1.....	92
Figura 51: Modelo de base de datos de tablas de proceso y mantenimiento 2.....	93

## Índice de anexos

<b>Anexo 1: Cronograma de proyecto .....</b>	<b>73</b>
<b>Anexo 2: Pantallas del Sistema .....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 3: Autorización del centro educativo.....</b>	<b>88</b>
<b>Anexo 4: Autorización del tratamiento de datos privados .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 5: Documentación técnica del aplicativo.....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 6: Modelo de base de datos .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 7: Casos de usos de sistema.....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 8: Acta de aprobación de Originalidad de Tesis .....</b>	<b>110</b>
<b>Anexo 9: Pantallazo de Software Turnitin.....</b>	<b>111</b>
<b>Anexo 10: Autorización de publicación de tesis.....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo 11: Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....</b>	<b>113</b>

## **Resumen**

El objetivo de la investigación fue determinar los efectos y beneficios de la implementación de un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para gestión educativa de la institución educativa Don Bosco. La base de este estudio está situada en los procesos cognitivos artificiales que emulan la forma en la que los seres humanos aprenden y resuelven problemas complejos. La era digital propicia que se generen grandes cantidades de información, aproximadamente 2.500 millones de gigabytes cada día (2017), de los cuales el 85% corresponde a información no estructurada como audios, videos, imágenes. Este tipo de información requiere de habilidades avanzadas para procesarlas. Las herramientas cognitivas artificiales o sistemas cognitivos poseen las características necesarias para procesar grandes cantidades de información y son un complemento útil para los sistemas de información contemporáneos. Estas bondades son utilizadas en la presente tesis para el reconocimiento del lenguaje natural aplicadas al Chatbot cognitivo y al sistema administrativo web para facilitar información académica.

Las grandes supercomputadoras con características cognitivas aprenden constantemente y pueden literalmente aprender oficios y pontificar sobre ellos. Si bien estas virtudes jamás reemplazarán el capital humano, tales características potencian en sobre manera la forma como interactuamos y tomamos decisiones. Los sistemas cognitivos son herramientas de soporte, de apoyo en los procesos.

**Palabras claves:** Inteligencia Artificial Cognitiva, Gestión Educativa, Sistemas cognitivos

## **Abstract**

The objective of the research was to determine the effects and benefits of the implementation of a Cognitive Artificial Intelligence System based on IBM Watson for educational management of the Don Bosco educational institution. The basis of this study is located in artificial cognitive processes that emulate the way in which human beings learn and solve complex problems. The digital age encourages the generation of large amounts of information, approximately 2,500 million gigabytes each day (TIC Portal, 2017), of which 85% corresponds to unstructured information such as audios, videos, images. This type of information requires advanced skills to process them. Artificial cognitive tools or cognitive systems possess the characteristics needed to process large amounts of information and are a useful complement to contemporary information systems. These benefits are used in the present thesis for the recognition of natural language applied to the cognitive Chatbot and the administrative web system to provide academic information.

Large supercomputers with cognitive characteristics constantly learn and can literally learn trades and pontificate about them. While these virtues will never replace human capital, such characteristics greatly enhance the way we interact and make decisions. Cognitive systems are support tools, support processes.

**Keywords:** Cognitive Artificial Intelligence, Educational Management, Cognitive Systems

## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Realidad problemática**

La presente era está marcada por grandes avances tecnológicos que conllevan a su vez profundos cambios sociales. Se ha evidenciado en los últimos años el crecimiento del uso de internet en el Perú. Según el INEI el 82% de la población peruana se conecta a Internet mediante dispositivos móviles, un incremento de 8,8% si se compara con el año 2017. Pero sorprende aún más el crecimiento en el área rural, que registró un 13.6%, pasando de 55,2% a 68,8% (Sayano, 2019). Si consideramos que el 40% de la población tiene menos de 25 años, entonces se abre una puerta de usuarios potenciales de comercio electrónico y servicios digitales, debido a la configuración demográfica actual (Lira, 2018).

La utilización de plataformas digitales permite aprovechar los recursos del internet para lograr contactar a los usuarios y ofrecerles soluciones de acuerdo a sus demandas. En ese sentido, las tecnologías cognitivas nos brindan el valor agregado de poder contactar al usuario y entender sus necesidades en el lenguaje natural a través del reconocimiento de la escritura, voz, imágenes y video, siendo el campo educativo el más beneficiado.

En la región ya se están dando grandes pasos en el uso de estas soluciones en el campo educacional. En Chile, se ha desarrollado e implementado un asistente educativo llamado Brainy que busca transformar la educación, en especial en áreas de ciencias el lenguaje. Según el testimonio de la fundación educativa Red Crecemos, Brainy utiliza los servicios de IBM Watson con el fin de comprender las dudas del alumno, basado en los factores de personalidad unido al desempeño escolar, referido a la información del mismo obtenido del aplicativo, el cual está relacionado con contenidos escolar, además de otras herramientas para su educación. El aplicativo ofrece soluciones a las dudas del alumno, brindará reportes a profesores y tendrá otras funcionalidades (Patiño, 2018).

Sin embargo, las tecnologías cognitivas en el Perú son relativamente nuevas, y su difusión aun es escasa, su implementación en entidades públicas y privadas aun no tienen la acogida necesaria. Pero cabe señalar que grandes empresas como el Banco de Crédito (BCP) e Innova Schools han apostado por el uso de estas

tecnologías en sus procesos, lo que afirma el enunciado, que las tecnologías cognitivas son herramienta útil (BCP, 2016).

La institución educativa Don Bosco, es reconocida por su calidad de servicio y enseñanza en San Juan de Lurigancho, pero teniendo en cuenta el problema actual es menester la implementación de un sistema que permita contactar a los padres de familia, docentes y alumnos de la institución aprovechando las ventajas tecnológicas para la facilitación de información académica e institucional optimizando los procesos administrativos y de gestión educativa.

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Nacionales**

En el Perú, Castillo M. y Guzmán F. (2019) en su tesis titulada, “Sistema web para la mejora de la gestión administrativa de los laboratorios de cómputo en la Universidad Nacional de Trujillo”, en su proyecto lograron demostraron que se puede brindar información de manera oportuna y relevante. Lograron que la disponibilidad, acceso y transferencia de archivos se realicen de la manera rápida, lo que generó la disminución significativa tanto en los tiempos en reportes y consultas. Obteniéndose, que la búsqueda y generación de reportes se redujeron en un 80%.

En el Perú, Monzon J. (2016) en su tesis “Sistema web para mejorar la gestión en el proceso administrativo de la empresa Los Profesionales, Los Olivos, 2015” el cual determino el grado de influencia de un sistema web en una empresa, se estableció como muestra 73 personas para el registro y emisión de certificados y 66 personas para la búsqueda de información. Como resultado, se evidencia de que el sistema administrativo logro reducir tiempo de los procesos de gestión, 81.62% en el tiempo de registro y emisión de certificados, y una reducción de 97.88% en el tiempo de búsqueda de información, beneficiando a la empresa de manera considerable.

En el Perú, Gonzales D. (2018) en su tesis “Aplicación móvil con Chatbot para el aprendizaje en el uso de la plataforma Canvas en docentes de la UTP”, determino el impacto del Chatbot en el logro del aprendizaje y en el tiempo de capacitación a los docentes de la UTP. Como resultado, el cual trabajo con una muestra 24



docentes, logro reducir el tiempo de capacitación de 180 minutos a 2.4 minutos, optimizando así el 99% del tiempo de capacitación, concluyendo que el uso de chatbots tiene un impacto positivo.

En el Perú, Carrasco, V., Cépeda, C., Rodríguez, J. y Salinas, R. (2019) en su tesis “Implementación de solución tecnológica en una empresa de asistencia de extensión de garantía, utilizando la inteligencia artificial”, determinaron que mediante la utilización de un Chatbot pueden disminuir el tiempo promedio de espera de 22 a 2 segundos, tiempo promedio de operación de 11.8 minutos a 7.5 minutos y la tasa de llamadas no atendidas de 34% a 15%.

En el Perú, Choque, M. (2018) en su tesis “Chatbot académico utilizando tecnologías cognitivas” implementó el uso de servicios de la computación cognitiva para potenciar el factor de interacción entre los alumnos y la institución educativa. Como resultado, el tiempo de respuesta a las consultas se promedió en un 99.9% con un nivel de aceptación del 80% dentro de la institución, los patrones “Customer Experience” tuvieron un rol determinante para mejoraron sustancialmente la interacción y satisfacción de los estudiantes.

En el Perú, Anampa, K., Door, C., Llamoya, R. y Santa, M. (2018) en su tesis “Plan de Negocios para determinar la viabilidad del desarrollo de un asistente virtual de ventas (Chatbot): Caso Gamarra. Lima, Perú”, los cuales realizaron la implementación de un Chatbot asistente de ventas llamado Wally, el cual puede entender el lenguaje natural para dar respuesta a los compradores y generar utilidades. Los autores destacan que el asistente no es un bot tradicional con preguntas y respuestas programadas, sino que su funcionamiento se basa en un entorno de aprendizaje constante. Para ello utilizaron la inteligencia artificial que brinda Machine Learning de IBM Watson. Se precisa también que la implementación de este tipo de tecnologías es rentable en el tiempo ya que existe un mercado atractivo en tamaño. La investigación mostro cuadros comparativos donde se evidencia la generación de utilidades. Adicionalmente, Wally también marca una diferencia, ya que presenta ventajas en cuanto a precio, optimización y mejora de procesos.

En el Perú, el Banco de Crédito, BCP, (2016), implementó un agente virtual integrado a Facebook denominado “Arturito BCP”, mediante el cual los clientes

pueden realizar consultas como si estuvieran en el banco, por ejemplo para obtener información acerca de sus cuentas, verificar si tienen alguna oferta o promoción, verificar las deudas, movimientos. Todo esto aplicando el uso de Chatbots conectados a la inteligencia artificial cognitiva que ofrecen los servicios de IBM Watson, permitiendo una conversación fluida gracias a los beneficios del lenguaje natural. El servicio esta activo las 24 horas del día.

En el Perú, IT/User (2017) narra como Innova Schools, implemento un Chatbot con inteligencia artificial cognitiva para el reclutamiento de personal docente, cada año ellos presentan la convocatoria para mas 1000 vacantes. Este sistema permite filtrar los perfiles mas idoneos para cubrir las vacantes de los servicios. Esto mediante el uso de Analytics y Watson Personality Insight para definir la personalidad de los postulantes en las 5 grandes areas de la psicologia (Estabilidad, Autocontrol, Meticulosidad, Afabilidad y Extraversión). El proyecto apuntó a reducir la tasa de contratación, que en ese momento se realizaba en forma manual, de 15 a 4 candidatos por vacante, lo que permitió que el equipo de recursos humanos pueda dedicarse a otras actividades.

En Perú, Meyhuay, K. (2018) en su tesis “Sistema Experto para mejorar la evaluación de habilidades en adolescentes de la institución educativa particular Cristo Rey”, aplicó el uso de un sistema experto cognitivo con el fin de evaluar las habilidades de los adolescentes de la institución educativa Cristo Rey de Huaraz, como conclusión se evidenció, que el sistema permitió reducir el tiempo de evaluación de los alumnos. El indice de error del 9% en las evaluaciones de diagnostico se redujo a 0% ya que el sistema habia automatizado los procesos. El personal de psicologia recomendó el uso del sistema para ser empleado en cualquier persona para evaluar sus habilidades.

En Perú, Lepage, C. (2016) en su tesina, “Aplicaciones actuales de la inteligencia artificial y su uso con la tecnologia IBM Watson”, señaló los beneficios de las APIs cognitivas. Como conclusión señalo que el mercado mundial para las aplicaciones cognitivas esta creciendo, y que el sector de personas denominadas “millenials” será el que mayor uso dará a estas tecnologías, ya que su uso e implementación se puede dar en diversos campos tales como salud, seguridad, transporte, educación, etc. Además presentó las tendencias de los estudios

realizados por expertos, así como el impacto que estas pueden tener en la sociedad.

### **1.2.2 Internacionales**

En España, Amaducci, R. (2016) en su trabajo de fin de grado título, “Monitorización de sistemas con Bluemix”, empleó las API de análisis de IBM Watson para procesar la información de archivos errores de sistemas, y mostrarlas al usuario de forma entendible para el usuario. Se realizaron ciertas configuraciones, alertas y notificaciones desde la interfaz web, lo que permitió una gran ayuda en la administración de la información.

En Chile, Romero, O. (2018), en su tesis “Diseño de un servicio de respuesta automático sobre el gasto público de Chile mediante un asistente virtual de interfaz conversacional”, este proyecto abordó el diseño de un servicio de atención automática, en base a un agente virtual de tipo chat, capaz de establecer una conversación en lenguaje natural con el usuario respondiendo de forma autónoma sus preguntas. Como beneficios derivados de este servicio se establecen la reducción del tiempo y la certeza de obtener información correcta para usuarios actuales y potenciales.

En Colombia, Garcia, L. (2018) en su tesis “Asistente Virtual Tipo Chatbot”, presento como objetivo la gestión de PQR (peticiones, quejas, reclamos y sugerencias) de la corporación San Isidro, colegio Anglo Americano. El Chatbot permitió acercar a los padres de familia a una herramienta mas fácil de acceder y menos complicada. Gracias a esta tecnología, se pudo canalizar los mensajes al área correspondiente, sin necesidad de imprimirlos y distribuirlos manualmente, ya que esto se maneja desde un módulo Web.

En Colombia, Correa, J. y Rodríguez (2016) en su tesis “Sistema de información para la administración de trabajos de grado”. El propósito que presentó esta investigación fue organización y gestión de toda la información del área de “investigación formativa” enfocada a la planeación, ejecución, seguimiento, control y presentación de informes de la asignatura del trabajo de grado. Como

resultado el sistema logró facilitar el acceso a la información y optimizar los tiempos de respuesta en los procesos de la asignatura.

En Ecuador, Durán, A. (2015) en su tesis “Diseño e implantación de un asesor virtual con interfaz web basado en un Sistema de gestión de conocimientos y autoaprendizaje”, propuso una solución de valor agregado para el portal web de la empresa DDJ Contabilidad, implementando un asistente Chatbot que pueda atender a los clientes y responder a sus interrogantes. Como resultado el número de visitas por día se incrementó en un 48%, la mitad del valor original, adicionalmente, registrándose un aumento de 85% de duración de la visita a la web site de la empresa. La información que brindó y la facilidad de acceso fueron factores importantes para el crecimiento.

En España, Carrillo, M. (2017) en su tesis, “Agentes virtuales con capacidades cognitivas utilizando IBM Watson” implementó un agente virtual con capacidades cognitivas para el panel de control de automóviles. El autor hizo uso de los servicios de IBM Watson tales como Conversation, que permitió la comunicación entre usuarios mediante Intents (Intenciones) que permitieron identificar el diálogo y las principales entidades. El agente permitió al conductor iniciar un diálogo y dar órdenes sobre activar o desactivar características en el automóvil como la radio, calefacción, navegación, información del clima.

En Ecuador, Guevara, C. y López, C. (2016), en su tesis “Construcción de un conjunto de servicios web para recopilar datos de preguntas y respuestas médicas usando reconocimiento de lenguaje natural sobre un sistema cognitivo”, desarrollaron una aplicación llamada eHealth dirigida a las madres gestantes para resolver preguntas y brindar respuestas oportunas. La aplicación funciona conectándose a un servicio de tipo middleware que funciona como intermediario entre la aplicación móvil y los servicios cognitivos de IBM Watson. El autor ha trabajado entrenando a los servicios cognitivos con abundante información sobre el periodo de gestación. Es necesario aclarar que los resultados sobre las preguntas del embarazo y neonatos no pueden reemplazar los cuidados de un profesional de la salud, sino que funcionaron como una aplicación de soporte, que buscó la difusión de conocimiento y buenas prácticas de la salud.

En Chile, Orellana, P. (2017), propuso en su tesis “Proyecto de Mejora para los servicios de ITSM utilizando IBM Watson Analytics Visualization”, el uso de IBM Watson Analytics Visualization para crear visualizaciones y reportes sobre el desempeño del IT Service Management en la Gestión de Eventos. El resultado del trabajo proporciona información útil para la mejora y calidad de los servicios TI que administra la empresa chilena Grupo Security S.A. Mostrándose resultados como 20 628 eventos y 177 servidores alertados.

En Ecuador, Barbosa, A. y Banchón, J. (2017) en su tesis, “Desarrollo de un servicio Web Chatbots basado en Mesa de Ayuda para las empresas ecuatorianas”, tuvo por finalidad automatización del servicio de mesa de ayuda de primer y segundo nivel de soporte. El sistema que se creó, tenía la capacidad de aprender de cada interacción, en caso de que no encontrara una respuesta para la pregunta, esta incidencia se registraba en un sistema web para su posterior respuesta. Agilizando el tiempo de respuesta a problemas básicos que eran base de consultas frecuentes. Como resultado el 72% consideró que el tiempo de respuesta había mejorado con la implementación del sistema.

En Ecuador, Wong, L. y Triviño, F. (2018) en su tesis, “Diseño y desarrollo de un sistema web para el registro y control de visitas técnicas instituciones educativas de la provincia del Guayas (SIRCOVIT), en la empresa Fundación E-dúcate”, presentó como objetivo mejorar los recursos y el tiempo de registro de cada uno de los controles de visitas. Esta investigación concluyó, con la automatización de los procesos que se llevaban de manera manual, lo cual disminuyó considerablemente el tiempo que se tomaban al momento de registrar la información de cada uno de los controles de visitas técnicas.

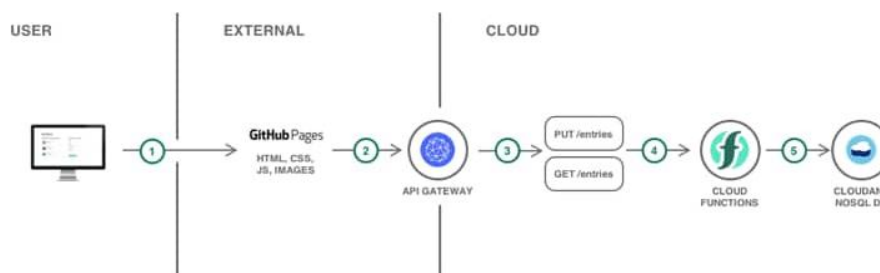
### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva**

##### **1.3.1.1 IBM CLOUD FUNCTIONS**

Es la tecnología de IBM la cual realiza que el código no se ejecute en servidores, permitiendo el escalamiento de aplicativos, la implementación de la lógica de negocios y la conexión de recurso tanto como funciones

externas. IBM Cloud Functions brinda un medio de trabajo basado en Apache OpenWisk, es decir que personas puedan apoyarlo en la mejora de su código basado en bloques de construcción al repositorio en expansión. Lo que acelera el desarrollo de aplicaciones, permitiendo a los programadores mayor rapidez, cabe mencionar que el acceso a las API de IBM Watson durante el desarrollo resulta algo fácil (IBM Cloud, 2019).



*Figura 1.* Aplicación web sin servidor y API, adaptado de “IBM Cloud Functions”, por IBM, 2019

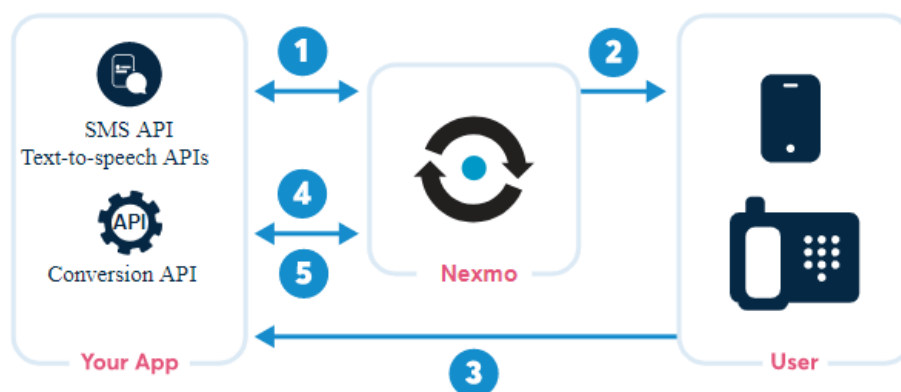
### 1.3.1.2 REST Services

Estos servicios están perfilados para trabajar en la web. El término REST (Representational State Transfer) representa un conjunto de restricciones entre ellas una interfaz uniforme, lo cual genera propiedades deseables, tales como rendimiento, escalabilidad y modificación, siendo lo deseable en el funcionamiento de la web. En el estilo arquitectónico los datos, REST y la funcionalidad son considerados como recursos y el acceso a ellos es mediante URI (identificadores uniformes de recursos), los cuales por lo general son enlaces en la web. Cabe mencionar que este estilo, está orientado a una arquitectura cliente/servidor el cual emplea un protocolo de comunicación sin estado, HTTP (Oracle, 2013).

### 1.3.1.3 NEXMO

Nexmo, la plataforma API de Vonage es una unidad comercial de Vonage, empresa que comercializa API de comunicación, permitiendo a los desarrolladores como empresas trabajar de una manera más eficiente mediante el empleo de API, entre los diversos tipos de API que ofrecen

tenemos los referidos a mensajería, voz, verificación, video, conversiones, entre otros. Por ejemplo el servicio de voz, permite usar el reconocimiento automático para la creación de voz para bot de una manera interactiva (Vonage, 2119).



*Figura 2.* Descripción del proceso de conversión que emplea Nexmo de “API de conversión”, por Nexmo Developers, 2019, por Nexmo

#### 1.3.1.4 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es un conjunto de diversos conceptos unidos a tecnologías que tienen diversos significados para la persona tales: autos que se conducen solos, robots realizando actuando como persona, bajo estas ideas podríamos definirla como aquella tecnología que hace capaz a una maquina pensar por su cuenta.

Una inteligencia artificial (IA) es un sistema informático que puede realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Estos sistemas de inteligencia artificial son impulsados por el aprendizaje automático. Muchos de ellos se basan en el aprendizaje automático, algunos de ellos se basan en un aprendizaje especialmente profundo, otros se basan en cosas muy aburridas, como las reglas simples.

Los sistemas de inteligencia artificial son importantes para las empresas, ya que dan valor a los datos a través de la automatización y optimización de procesos. La razón principal del valor de estos tipos de sistemas está basado en el aprovechamiento de grandes cantidad de datos, los cuales son usados para descubrir patrones que una persona no podría ver, permitiendo brindar

una comunicación más clara y personal, basado en la predicción, lo que permitiría identificar eventos como fraudes (DataRobot, 2017).

#### **1.3.1.5 Era Cognitiva**

La era cognitiva, también conocida como transformación cognitiva, se considera el siguiente paso en nuestra evolución tecnológica en curso. Ya se están produciendo cambios profundos en el entorno corporativo, y las empresas que no se adaptan a ellos se quedarán atrás. Aquí está cómo prepararse para la ola venidera.

Los amantes de la ciencia ficción a menudo celebran la revolución en curso derivada de la informática y la tecnología. En estos días, lo que una vez fue fantasía, ahora se están acercando más y más a convertirse en realidad. Isaac Asimov fue uno de los novelistas de ciencia ficción más conocidos y ayudó a construir un edificio intelectual para el futuro de la robótica y la inteligencia artificial. Su trabajo predijo los diversos conceptos y avances a los que ahora nos referimos como la era cognitiva. Ahora es su turno de conocer la próxima transformación y cómo puede ayudarlo a dirigir su negocio.

Para entender la era cognitiva, recapitulemos primero las dos eras que la precedieron. Al principio, las computadoras eran esencialmente calculadoras masivas. Al comienzo de la era de las computadoras, los mainframes gigantes tenían las mismas capacidades que tiene una calculadora de bolsillo (barata) en la actualidad. Hasta la década de 1940, las computadoras se usaban para facilitar el trabajo con trabajos que abarcaban toda la gama desde cajas registradoras hasta estudios demográficos a nivel de país.

Los avances significativos vinieron después de la Segunda Guerra Mundial. Las computadoras tenían que cifrar mensajes y realizar tareas que eran mucho más elaboradas que solo sumar o restar. Este requisito llevó a la creación de una nueva generación de máquinas programables. Muchas de las aplicaciones en tu móvil, aunque tienen una apariencia ultra moderna, siguen siendo parte de esta segunda era de la informática, la era de la programación.



Como resultado de estos cambios, la generación de datos ha crecido exponencialmente. Según IBM (en portugués), el 90% de los datos mundiales se generaron en los últimos dos años. La mayoría de los datos están estructurados de la misma manera que nosotros los humanos procesamos la información. Es decir, no está estructurado en absoluto. La acumulación mundial de datos se compone de una mezcla de anotaciones, publicaciones no estandarizadas, interacciones de redes sociales y varios registros de sistemas diferentes.

Para poder analizar un torrente de información tan enorme y luego emplearlo para resolver problemas complejos, se desarrollaron sistemas que podían simular el razonamiento humano, pero con un acceso infinitamente mayor a los datos y a velocidades mucho más altas. ¿Y cuál fue el resultado final de este desarrollo? Eso es correcto: computadoras que son capaces de aprender. Aquí es donde las leyes de robótica de Asimov son aplicables a nuestro progreso tecnológico actual, debemos aprovechar este poder cognitivo antes de que salga de nuestro control.

Watson es el sistema cognitivo más conocido. IBM nombró su creación en honor al fundador de la compañía, Thomas John Watson. El sistema se hizo famoso cuando venció a dos de los campeones de todos los tiempos del programa de juego Jeopardy en 2011. Si Watson ya era considerado "inteligente" en ese entonces, imagina cómo es ahora que tiene más tiempo para aprender.

Deep Blue es otro de los precursores de la era cognitiva. Hace poco más de veinte años, el programa venció al actual campeón mundial de ajedrez, Garry Kasparov. En aquel entonces, el mundo estaba asombrado de que una máquina fuera capaz de derrotar a uno de los grandes campeones intelectuales de la humanidad. Estos días que ya no serían considerados en absoluto sorprendentes.

### 1.3.1.6 IBM WATSON

Watson es un motor analítico eficiente que reúne muchas fuentes de datos en tiempo real, descubre una visión y descifra un cierto grado de confianza.

En un evento histórico, en febrero de 2011, la computadora Watson de IBM compitió en Jeopardy contra los dos campeones más grandes de todos los tiempos en el concurso de televisión. Watson es una computadora que ejecuta un software llamado Deep QA, desarrollado por IBM Research. Si bien el gran desafío que impulsó el proyecto fue ganar en Jeopardy, el objetivo más amplio de Watson era crear una nueva generación de tecnología que pueda encontrar respuestas en datos no estructurados de manera más efectiva que la tecnología de búsqueda estándar.

Watson hace un trabajo notable de entender una pregunta difícil y encontrar la mejor respuesta. Los científicos de IBM se apresuraron a decir que Watson en realidad no piensa. "El objetivo no es modelar el cerebro humano", dijo David Ferrucci, quien pasó 15 años trabajando en IBM Research en problemas de lenguaje natural y en la búsqueda de respuestas en medio de información no estructurada. "El objetivo es construir una computadora que pueda ser más efectiva para comprender e interactuar en lenguaje natural, pero no necesariamente de la misma manera que los humanos lo hacen".



*Figura 3. Modelo de trabajo de Watson*

Las computadoras nunca han sido buenas para encontrar respuestas. Los motores de búsqueda no responden a una pregunta, ofrecen miles de resultados de búsqueda que coinciden con palabras clave. Los

investigadores universitarios y los ingenieros de la compañía han trabajado durante mucho tiempo en el software de respuesta a preguntas, pero lo mejor solo podía comprender y responder preguntas simples y directas (¿cuántos Oscar ganó Elizabeth Taylor?) Y, por lo general, todavía se equivocaban casi un tercio de las veces. Eso no fue lo suficientemente bueno para ser útil, ¡mucho menos para vencer a Jeopardy! campeones

A finales de 2010, en los juegos de práctica de IBM Research en Yorktown Heights, Nueva York, Watson fue lo suficientemente bueno para encontrar las respuestas correctas para ganar aproximadamente el 70 por ciento de los juegos contra el ex Jeopardy campeones. Luego, en febrero de 2011, Watson se enfrentó a Jeopardy. Las superestrellas Ken Jennings y Brad Rutter y ganaron.

Se espera que la tecnología de respuesta a preguntas de Watson se convierta en un producto comercial. "Quiero crear algo que pueda llevar a todas las demás industrias minoristas, en la industria del transporte, lo que sea", dijo John Kelly, quien dirige IBM Research, a The New York Times. "Cualquier lugar donde el tiempo sea crítico y necesite obtener información avanzada de vanguardia para los responsables de la toma de decisiones. Las computadoras deben pasar de ser solo máquinas de cálculo de back-office a mejorar la inteligencia de las personas que toman decisiones." (IBM, 2018a).

Entre el conjunto de soluciones de inteligencia artificial tenemos:

#### **1.3.1.6.1 Discovery**

IBM Watson Discovery facilita la creación de soluciones AI que encuentran respuestas relevantes en datos complejos y dispares con velocidad y precisión. Una nueva función, la comprensión inteligente de documentos (SDU), acelera la capacitación y permite respuestas más limpias en menos tiempo y con menos esfuerzo.

Encuentra respuestas reales con menos esfuerzo. Entrene a su AI para entender sus documentos, distinguiendo elementos de texto, así como imágenes y tablas, y extraiga el contenido más valioso.

Anote visualmente solo un puñado de sus documentos, ahorrando tiempo y obteniendo excelentes resultados.

Descubra conexiones profundas a lo largo de sus datos mediante el uso de funciones avanzadas de AI fuera de la caja, como consultas de lenguaje natural, recuperación de pasajes, entrenamiento de relevancia, gráficos de relaciones y detección de anomalías.

Adapta la comprensión de Discovery de su corpus con el aprendizaje automático integrado para encontrar las respuestas más relevantes.

La ingesta automatizada y el procesamiento integrado del lenguaje natural en un servicio en la nube totalmente gestionado eliminan la complejidad de tratar con el contenido del lenguaje natural (IBM, 2018b).

#### **1.3.1.6.2 Machine Learning**

Las prácticas de la ciencia de datos y la inteligencia artificial (IA) han evolucionado hasta un punto en el que organizaciones de todos los tamaños están experimentando activamente para inyectar una visión predictiva en los negocios. Sin embargo, pasar de la experimentación a la producción sigue siendo un desafío. IBM Watson Machine Learning ayuda a los científicos y desarrolladores de datos a trabajar juntos para acelerar el proceso de implementación e integración de AI en sus aplicaciones. Al simplificar, acelerar y gobernar las implementaciones de AI, permite a las organizaciones aprovechar el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo para ofrecer valor comercial.



*Figura 4. Modelo de trabajo de Watson*

Integrado para trabajar con Watson Studio, Watson Machine Learning permite a su equipo multifuncional implementar, monitorear y optimizar modelos de forma rápida y sencilla. Las API se generan automáticamente para ayudar a sus desarrolladores a infundir AI en sus aplicaciones en minutos. Los paneles de control intuitivos de Watson Machine Learning simplifican la gestión de los modelos en producción por parte de sus equipos, y sus flujos de trabajo continuos permiten la capacitación continua para mantener y mejorar la precisión del modelo (IBM, 2018c).

#### **1.3.1.6.3 Language Translator**

Traduce el texto de un idioma a otro. Puede tomar noticias de todo el mundo y presentarlas en su idioma. Comunicarse con los clientes en su propio idioma y más. El servicio ofrece múltiples modelos específicos de dominio (IBM, 2018d).

#### **1.3.1.6.4 Assitant API**

Watson Assistant es una herramienta para la creación de interfaces aplicable a diversas aplicaciones.

Los chatbots buscan realizar una interacción semejante a las de un humano, lo que podría generar un problema cuando la comunicación no sea clara. Sin embargo el asistente de Watson,

busca resolver ese inconveniente en función a una base de conocimiento. Cabe mencionar que este asistente se puede ejecutar sobre cualquier nube, permitiendo el acceso de AI tanto a sus datos como aplicaciones (IBM, 2018e).

#### **1.3.1.6.5 Personality Insights API**

Esta API utiliza el análisis lingüístico para inferir las características de la personalidad individual (como las necesidades y los valores) de las comunicaciones digitales, como correos electrónicos, publicaciones de blogs, tweets y publicaciones en foros.

Observa la tendencia de un usuario para buscar diferentes productos, servicios y actividades, como compras, música, películas y más.

Comprende a los clientes individuales para la segmentación, las recomendaciones de productos personalizadas y los mensajes altamente específicos (IBM, 2018f).

La herramienta de personality insights nos permite emplear como medio para alertas de diagnóstico de personalidades, es decir según Díaz y López (2015), en sus estudios de validación de la herramienta afirmaron que esta herramienta nos sirve como una pista para poner atención o indicios. La cual fue aplicada en la selección de personal.

Por lo antes mencionado, el empleo de la herramienta está enfocada solamente como un acercamiento de la realidad con el fin de tener un monitoreo constante y ágil de los diagnósticos de personalidad, basado netamente en el algoritmo y como mencionaron en el estudio del analiza la validez de la herramienta de IBM, el acercamiento de este estudio como hecho por un profesional en el área psicológica es cercano, pero nos sirve para tener pistas de posibles situaciones de riesgo, o problemáticas.

#### **1.3.1.6.6 Speech To Text API**

El servicio de voz a texto proporciona una API para agregar capacidades de transcripción de voz a las aplicaciones. Combina información sobre la estructura del lenguaje con la composición de la señal de audio.

Transcribe automáticamente el audio de 7 idiomas en tiempo real. Identifica y transcribe rápidamente lo que se está discutiendo, incluso a partir de audio de menor calidad, a través de una variedad de formatos de audio e interfaces de programación (REST HTTP, Websocket, HTTP asíncrono).

Permite realizar configuraciones para mejorar la precisión del idioma y el contenido que más le interesa, como nombres de productos, temas delicados o nombres de personas. Reconoce los diferentes sonidos y detecta palabras clave específicas en tiempo real con alta precisión y confianza.

Transcribe audio para varios casos de uso, desde la transcripción en tiempo real del audio de un micrófono hasta el análisis de miles de grabaciones de audio desde su centro de llamadas para proporcionar análisis significativos (IBM, 2018g).

#### **1.3.1.6.7 Text To Speech API**

Con Watson Text-to-Speech, se permite generar audio de tipo humano a partir de texto escrito. Mejorando la experiencia y el compromiso del cliente interactuando con los usuarios en múltiples idiomas y tonos. Aumentando la accesibilidad del contenido para usuarios con diferentes habilidades, brindando opciones de audio para evitar la conducción distraída o automatización de las interacciones del servicio al cliente para aumentar la eficiencia.

Permite también desarrollar productos interactivos para la educación, automatizando las interacciones de los centros de llamadas, lo que permite la comunicación de direcciones con las

manos libres, además puede construir juguetes atractivos para los niños y más.

Ofrece una interacción de voz perfecta que abastece a su audiencia con control sobre cada palabra.

#### **1.3.1.6.8 Tone Analyzer**

El servicio IBM Watson Tone Analyzer emplea el análisis lingüístico con el fin de reconocer los tonos emocionales y de lenguaje en el texto escrito. Analizando las emociones y los diversos tonos en lo que la gente suele escribir en sus líneas, como tweets o comentarios. Lo que permite predecir felicidad, tristeza o si están desconfiados y más.

En base a esta herramienta podrá supervisar el servicio al cliente y apoyar las conversaciones para que pueda responder a sus clientes de manera adecuada y en escala. Además podrá ver si los clientes están satisfechos o frustrados, y si los agentes son corteses y comprensivos (IBM, 2018h).

#### **1.3.1.6.9 Natural Language Classifier**

El clasificador de lenguaje natural permite a los desarrolladores construir rápida y fácilmente modelos de clasificación de texto personalizados sin la necesidad de tener conocimientos de ciencias de la información o aprendizaje de máquinas. Simplemente se carga los datos de entrenamiento en un archivo .csv y el Clasificador de lenguaje natural devolverá las mejores clases coincidentes para una oración, frase o párrafo.

Identifica las siguientes mejores acciones, organiza los datos o analice los datos en busca de tendencias y nuevas perspectivas. Construye modelos personalizados de aprendizaje automático.



#### **1.3.1.6.10 Knowledge Catalog**

Knowledge Catalog es un catálogo de datos unificados que puede ayudar a sus usuarios de datos a encontrar, personalizar, clasificar y compartir datos, modelos analíticos y sus relaciones con otros miembros de su organización. Sirve como una fuente única de verdad para que los ingenieros de datos, administradores de datos, científicos de datos y analistas de negocios comprendan datos en los que puedan confiar. Con una gestión de políticas activa, ayuda a su organización a proteger y gobernar los datos, por lo que está lista para AI a escala.

Descubre activos más relevantes más rápidamente con recomendaciones inteligentes desarrolladas por Watson y por colegas en toda la organización.

#### **1.3.1.6.11 Visual Recognition**

El servicio de reconocimiento visual IBM Watson utiliza algoritmos de aprendizaje profundo para analizar imágenes en busca de escenas, objetos, caras y otros contenidos.

El reconocimiento visual analiza las imágenes para escenas, objetos, caras, colores, alimentos y otros temas que puedan brindarle información sobre su contenido visual.

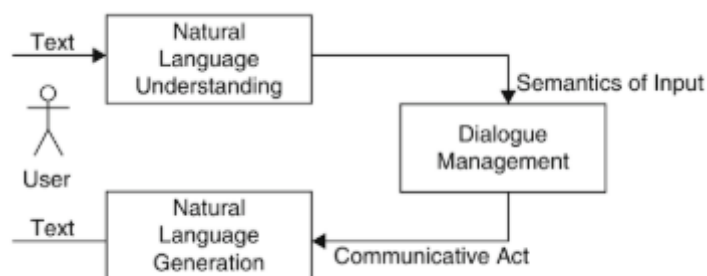
Los casos de uso incluyen fabricación, auditoría visual, seguros, escucha social, comercio social, venta minorista y educación (IBM, 2018i).

#### **1.3.1.6.12 Chatbot**

“Un chatbot (agente conversacional, sistema de diálogo) es un sistema informático que funciona como una interfaz entre usuarios humanos y una aplicación de software, que utiliza el lenguaje natural hablado o escrito como el principal medio de comunicación”. (Galitsky, 2019, p.13) El chatbot funcionara como

pasarela entre la persona solicitante y un aplicativo, donde la principal función es simular una comunicación entre ambos natural.

“Los sistemas Chatbots Dialogue interactúan con los usuarios, confiando en diálogos conectados en lenguaje natural, donde el usuario del lenguaje va más allá de un conjunto limitado de comunicaciones predefinidas.”. (Galitsky, 2019, p.15)



*Figura 5.* Sistemas Chatbots, adaptado de “Chatbot components and Architectures”, por B. Galitsky, 2019, Developing Enterprise Chatbots Learning Linguistic Structures, p. 14 Copyright 2019 por Springer Nature Switzerland

### 1.3.2 Gestión Educativa

Se entiende a la gestión como el conjunto de procedimientos por el cual se centraliza un conjunto de conocimientos. Por otro lado se entiende también como la un conjunto de operaciones con el fin de brindar una orientación en base a sus recursos así como también al sistema técnico administrativo (Alvarado, 2017).

La gestión educativa comprende diversos procesos orientados a cumplir una meta planteada por el centro educativo (Arana, 1998).

Se define a la gestión educativa como “el conjunto de las distintas situaciones y coyunturas que se emprenden para alcanzar los objetivos propuestos de un plan educativo, tanto en el nivel administrativo y político como en el económico y social”. (Martí, 2005)

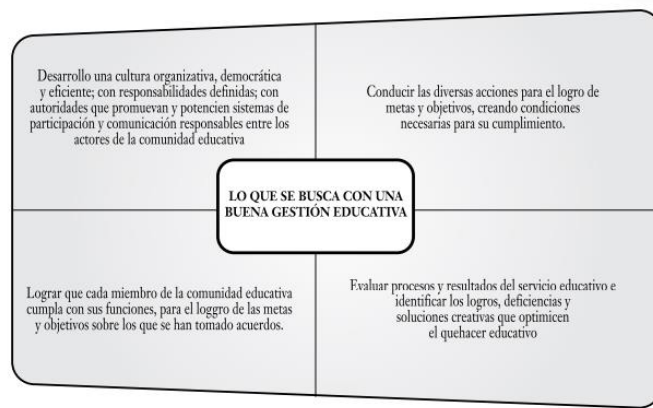


Figura 6. Lo que busca una correcta gestión educativa, adaptado de “Gestión Educativa” por A. Cejas, (s.f.), Integra Educativa, 3, p. 217

### 1.3.2.1 Componentes de la Gestión Educativa

En la gráfica podemos apreciar los componentes de la gestión educativa, los cuales son procesos de gestión, estructura organizativa y principios de la gestión.

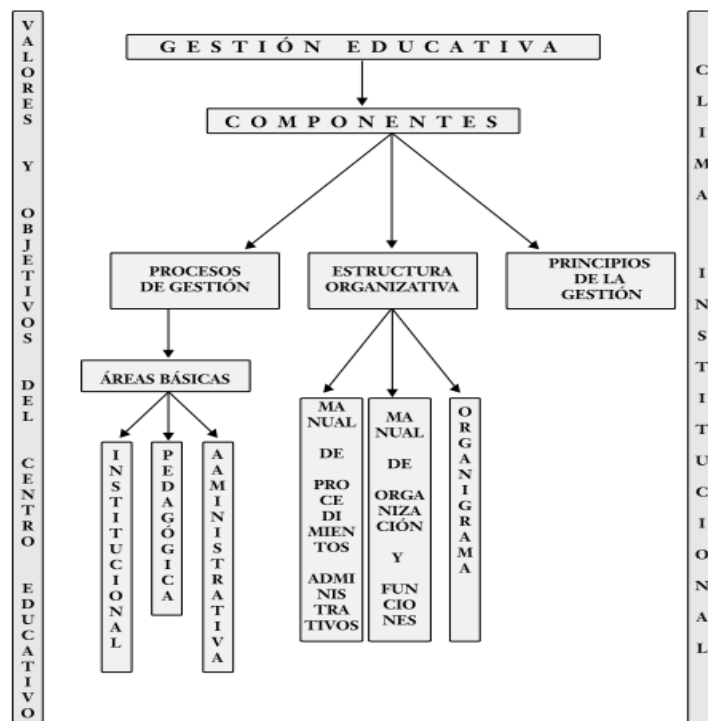


Figura 7. Componentes de la gestión educativa, adaptado de “Gestión Educativa” por A. Cejas, (s.f.), Integra Educativa, 3, p. 218

### 1.3.2.2 Procesos de gestión académica

Los procesos de gestión académica están basados en los procesos de apoyo a la institución brindando agilidad y confiabilidad, a los procesos como la inscripción de alumnos, certificados, boletas de notas, asistencia, constancias y otros documentos (Padilla, 2016).

“Los procesos de gestión son el conjunto de acciones de planeamiento, organización, dirección de la ejecución, control y coordinación para el eficiente desarrollo de la acción educativa”. (Cejas, s.f., p. 226)



Figura 8. Proceso de Gestión, adaptado de “Gestión Educativa” por A. Cejas, (s.f.), Integra Educativa, 3, p. 226

#### 1.3.2.2.1 Administración

Señala las operaciones que deben realizarse con el fin de cumplir las funciones de la organización. Estableciendo los puntos necesarios y requeridos para realizar trámites o procedimientos, disminuyendo el tiempo para liberar al personal de carga innecesaria para realizar otras actividades propias de la organización.

Otro de los puntos de la administración es el apoyo de los responsables en el servicio de establecer comunicación con los usuarios en la claridad de los procesos y requerimientos. Así también con el cumplimiento de las actividades planificadas, enfocadas en el orden del trabajo y mejoras (Cejas, s.f.).

*Tiempo de acceso a la información académica*

*Tiempo de toma de asistencia*

$$\text{Solicitudes de informacion academica} = \frac{\text{Solicitudes. interna despachada}}{\text{Total de solicitudes recibidas}}$$

#### **1.3.2.2.2 Pedagógica**

Tiene como deber realizar los procesos de supervisión basada en cinco parámetros, el control; donde realizamos la evaluación del proceso. La coordinación; coordinamos acciones enfocadas en el proceso en el cumplimiento de metas específicas. Dirección ejecutiva; donde se realiza netamente la supervisión. Organización; nos organizamos para la realizar dicha supervisión y la planificación; orientada a que debemos mejorar en la supervisión (Cejas, s.f.).

La supervisión escolar esta netamente ligada al sistema educativo, por el cual existe una supervisión capacitada. La misma que recae de manera integral y consecuente en la estructura teórica, material y humana. La supervisión humana supone la realización de actividades con el fin de conocer capacidades y comportamientos adecuados. Una de las dimensiones de la supervisión pedagógica, es el monitoreo. La función del monitoreo se centra en el conocimiento de la situación presente, para la toma de decisiones orientadas al mejoramiento de la situación (Trujillo, 2017).

### **1.3.3 Metodología en Cascada**

La metodología waterfall es empleada en el desarrollo de proyecto, fácilmente trasladable a proyectos TIC. No es la única manera de abordarlos, pero es la que se ha utilizado tradicionalmente y a la que la mayoría de equipos de trabajo están acostumbrados.

La metodología waterfall, conocida también modelo de desarrollo en cascada. Se basa en el desarrollo de un proyecto de manera secuencial. En el cual se redacta para el proveedor una lista de requerimientos que el producto final debería poseer. En base a esta intervención en la fase inicial por parte de la organización, ya no será necesario que el proveedor participe en el proceso de diseño. Cuando el proyecto queda en manos del equipo de desarrollo, este realizaría las tareas de manera secuencial. Una tarea no dará comienzo hasta que no se haya finalizado la inmediatamente anterior (TIC PORTAL, 2017).

Las fases que maneja esta metodología, Análisis de Requerimientos, Diseño, Desarrollo, Pruebas, En la actualidad se sigue empleando para el desarrollo de proyectos sencillos o en los que el objetivo final ya se encuentra establecido.

ALINEACIÓN DE RASGOS DE PROYECTOS CON LAS DISTINTAS METODOLOGÍAS		
Proyectos Rasgos/Factores	AGILE	WATERFALL
Disponibilidad del cliente	Requiere de un cliente disponible durante todo el proyecto.	Requiere de un cliente disponible a principio de proyecto y en los hitos del proyecto.
Velocidad	Se prefiere entregar valor al cliente de manera temprana, antes que disponer de un alcance completo.	Se persigue un alcance completo de requisitos, priorizando sobre la velocidad en la entrega del valor al cliente.
Alcance/Requisitos	Los cambios son bienvenidos en cualquier momento del proyecto. Esos cambios tienen impacto en el costo, el tiempo o el alcance del proyecto.	Funciona para entornos en los que el alcance es perfectamente conocido desde el principio y en el que las condiciones que dan lugar al mismo, estimamos que son poco o nada cambiantes.
Priorización de requisitos	La priorización por valor asegura que las características más valiosas se implementen primero, reduciendo así el riesgo de tener un producto inutilizable una vez que se agotan los fondos. Se maximiza la eficiencia de los fondos. Reduce el riesgo de fracaso total al permitir un éxito "parcial".	El enfoque "Haz todo lo acordado", asegura al cliente el obtener todo lo que solicitó; Este enfoque de "Todo o Nada" incrementa el riesgo de fallo.
Equipo de Trabajo	Equipos pequeños, dedicados y con un alto nivel de coordinación y sincronización. Equipos multidisciplinarios.	La coordinación/sincronización de los equipos sólo se produce en los momentos de integración de las partes. Los equipos son especializados.
Presupuesto	Funciona mejor en entornos de Time&Material o mixtos. En entornos de precio cerrado se genera excesivo stress.	Funciona en entornos de Precio Cerrado. Si se desean cambios hay que activarlos por procesos de Control de Cambios y suelen generar aumentos presupuestarios.

*Figura 9. Comparación de metodologías Agile y Waterfall adaptado de Deloitte (2018). ¿Cuál es la metodología más adecuada para tu proyecto? Publicado el s.f. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/waterfall-vs-agile.html>*

En este proyecto de investigación se utiliza la metodología en cascada debido a que se tienen los objetivos claros.

## 1.4 Formulación del problema

Sobre la base de realidad problemática presentada se planteó los siguientes problemas de investigación:

### 1.4.1 Problema general

¿En qué medida un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva optimizará en gestión educativa en la institución educativa Don Bosco?

### **1.4.2 Problemas específicos**

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- ¿En qué medida un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva optimizará la administración en la gestión educativa en la institución educativa Don Bosco?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **1.5.1 Justificación teórica**

“En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (Bernal, 2010).

Esta investigación abre un espacio de difusión para los sistemas basados en la cognición humana, vale decir sistemas que emulan la forma en que aprendemos y resolvemos problemas cotidianamente. El uso de estos sistemas implica un proceso de aprendizaje, supercomputadoras que recopilan y procesan información estructurada y no estructurada. No solo hablamos de una gran biblioteca de conocimientos, sino de la mente inteligente de un “humano artificial” que analiza y brinda soluciones en diversos campos de la ciencia con el respaldo de millones de conocimientos y experiencias adquiridas, tornándose así una fuente fiable de consulta.

### **1.5.2 Justificación práctica**

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010).

Esta investigación permite realizar una mejora en la gestión educativa a través del acceso a la información a través de un Chatbot cognitivo y plataformas web que son parte de la gestión educativa.



### **1.5.3 Justificación metodológica**

“En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Bernal, 2010).

Los sistemas cognitivos para los chatbots dirigidos al público utilizan métodos científicos de la computación y algoritmos basados en la interpretación del lenguaje natural. Son procesos válidos y comprobables científicamente.

### **1.5.4 Justificación social**

La era digital nos brinda la ventaja de poder interactuar con todas las personas sin importar donde se encuentren físicamente a través de plataformas web y móviles. El Estado, así como las empresas privadas encuentran en dichas plataformas un canal de comunicación con los ciudadanos permitiendo saber sus necesidades y demandas sin necesidad de estar en una oficina o en una institución. De la misma forma se han abierto espacios donde el ciudadano puede insertarse laboralmente a través de plataformas digitales lo que significa un ahorro de tiempo y dinero.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

**HG:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

**HE1:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en la administración de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo general**

**Determinar qué efectos produce** un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la gestión educativa en la institución educativa Don Bosco.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

**OE1: Determinar qué efectos produce** un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la administración de la gestión educativa en la institución educativa Don Bosco.

## **II. MÉTODO**

## **2.1 Diseño de la investigación**

### **2.1.1 Enfoque de la investigación**

El enfoque cuantitativo emplea la recolección de datos, con el fin de validar las hipótesis en función al tratamiento de los datos estadísticamente, orientado a entender comportamientos y afirmar o negar teorías (Hernández, 2014).

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que la información obtenida sirve para la elaboración de informes estadísticos para la medición y evaluación de tiempos de respuesta y atención.

### **2.1.2 Tipo de estudio**

La investigación aplicada nos permite interpretar la situación de la sociedad y generar modificaciones para obtener resultados de mejora, generando innovación y actos puntuales en el cambio (Vargas, 1995).

Las investigaciones tienen dos objetivos principales el primero, brindar conocimiento, el segundo resolver problemas referidos a la investigación aplicada (Hernández, 2014).

El tipo de la investigación aplicada ya que pone en práctica soluciones tecnológicas, conocimientos y experiencias ya existentes con la finalidad de dar solución a los problemas y necesidades planteados.

### **2.1.3 Diseño de la investigación**

El diseño pre experimental es el que tiene un grado mínimo de control, y está referida a un solo grupo. Se emplea generalmente como primer acercamiento a un problema de investigación (Hernández, 2014).

El diseño de la investigación es pre experimental, porque se desea conocer posible el efecto que tiene la investigación de la causa que se manipula.

## **2.2 Variables, operacionalización**

### **2.2.1 Variable independiente**

Se considera la variable independiente al Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

La aplicación consiste en la implementación de un Chatbot Cognitivo de Facebook para interactuar con los padres de familia, docentes y alumnos, donde ellos puedan consultar información acerca de las evaluaciones, actividades académicas e información general, incluye también en un módulo web con una interfaz dirigida a la gestión administrativa.

### **2.2.2 Variable dependiente**

Se define a la gestión educativa como “el conjunto de las distintas situaciones y coyunturas que se emprenden para alcanzar los objetivos propuestos de un plan educativo, tanto en el nivel administrativo y político como en el económico y social”. (Martí, 2005, p. 14)

La variable dependiente en este caso es: Gestión Educativa

### **2.2.3 Operacionalización de las variables**

La variable dependiente, la cual tenemos como gestión educativa, será analizada a través de la administración, por lo cual definimos:

#### **2.2.3.1.1 Administración**

Señala las operaciones que deben realizarse con el fin de cumplir las funciones de la organización. Establece los pasos mínimos y requeridos para realizar trámites o procedimientos, disminuyendo el tiempo para liberar al personal de carga innecesaria para realizar otras actividades propias de la organización (Cejás, s.f.).

La variable dependiente, referida al sistema cognitivo, es una aplicación basada netamente en el manejo de la interacción de las personas a través de la comunicación. En ellas observamos sistemas inteligentes que manejan dicha comunicación.

## 2.2.4 Matriz de Operacionalización de las variables

Tabla 1 *Matriz de operacionalización*

*Matriz de operacionalización de las variables de la investigación*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>	Es una aplicación basada netamente en el manejo de la interacción de las personas a través de la comunicación. En ellas observamos sistemas inteligentes que manejan dicha comunicación.	Es una aplicación basada netamente en el manejo de la interacción de las personas a través de la comunicación. En ellas observamos sistemas inteligentes que manejan dicha comunicación.				
SISTEMA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COGNITIVA BASADO EN IBM WATSON PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DON BOSCO						
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>	el conjunto de las distintas situaciones y coyunturas que se emprenden para alcanzar los objetivos propuestos de un plan educativo, tanto en el nivel administrativo y político como en el económico y social	el conjunto de las distintas situaciones y coyunturas que se emprenden para alcanzar los objetivos propuestos de un plan educativo, tanto en el nivel administrativo y político como en el económico y social	Procedimientos administrativos	Tiempo de acceso a la información académica.	Registro de Observación	Escala de Razón
GESTIÓN EDUCATIVA				Tiempo de toma de asistencia	Registro de Observación	Escala de Razón
				Solicitudes de información académica= (Solicitudes interna despachada)/(Total de solicitudes recibidas)	Registro de Observación	Escala de Razón

## 2.3 Población y muestra

### 2.3.1 Población

Según Tamayo (1997, p. 114), “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”.

La población está conformada por 362 registros del alumnado de todo el nivel de Secundaria de la institución educativa Don Bosco del año 2019.

### 2.3.2 Muestra

“Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio”. (Bernal, 2010, p.161)

#### CONSIDERANDO EL UNIVERSO FINITO

##### FORMULA DE CALCULO

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

Z =	nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z)
p =	Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado
q =	Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-p
	Nota: cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para p y 50% para q
N =	Tamaño del universo (Se conoce puesto que es finito)
e =	Error de estimación máximo aceptado
n =	Tamaño de la muestra

*Figura 9. Fórmula de la muestra con un universo finito*

Según la fórmula tenemos como muestra 167 registros para la evaluación de las hipótesis, de la institución educativa Don Bosco, de los alumnos de todo el nivel secundario.

### 2.3.3 Tipo de Muestreo

“En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las



características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis”. (Hernández, 2014)

Se utilizará la siguiente fórmula para el muestreo de la información.

$n = \frac{Z^2 p q}{E^2}$	$n$ es el tamaño de la muestra
	$Z$ es el nivel de confianza
	$p$ es la variabilidad positiva
	$q$ es la variabilidad negativa
	$E$ es la precisión o error

*Figura 10: Fórmula para el cálculo de la muestra*

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

### 2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Grinnell, Williams y Unrau (2009), “Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente”.

Se utilizará la observación estructurada de los resultados debido a que la información es extraída de los sistemas.

### 2.4.2 Validez

“Grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.”. (Hernández, 2014)

Para determinar la validez de los instrumentos se recurrirá al procedimiento de Juicio de Expertos, donde se selecciona como mínimo a tres (03) expertos.

### 2.4.3 Confiabilidad

La confiabilidad consiste en la existencia de un instrumento. Un instrumento es confiable, preciso o reproducible, cuando las mediciones realizadas con él, generan los mismos resultados en diferentes momentos, escenarios y poblaciones si se aplica en las mismas condiciones (Manterola et al, 2018).

El Sistema cognitivo tiene un módulo de reportes donde se evidencian los indicadores y resultados de cada uno de procesos de gestión educativa. No se considera un cálculo de confiabilidad ya que la información es extraída de un sistema.

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

### **2.5.1 Estadísticas descriptivas**

La estadística descriptiva es aquella que busca describir los datos, de una manera clara (Hernández, 2014).

Considerando que la investigación tiene el enfoque cuantitativo y es de tipo pre experimental, se utilizaran las estadísticas para validar las hipótesis planteadas en la investigación. El análisis de datos estará basado en la estadística inferencial utilizando el software estadístico SPSS Statistics 25.0 versión 2017.

### **2.5.2 Estadísticas inferencial**

A diferencia de la descriptiva, la estadística inferencial busca validar las hipótesis y generando resultados a través de los datos (Hernández, 2014).

## **2.6 Aspectos éticos**

La presente investigación se ha realizado respetando la confidencialidad de la información recabada de los docentes, alumnos, padres de familia, apoderados y de la institución educativa. Se menciona y referencia en la sección bibliográfica a los autores citados. Los principios de transparencia y veracidad se evidencian y fortalecen en toda la investigación.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Pruebas de normalidad

A través de la prueba de hipótesis podemos revisar la distribución normal de los datos. Por ellos aplicamos la prueba a los datos de pre y pos test. La misma que nos servirá para analizar el tipo de prueba que debe pasar para la verificación de las hipótesis.

Para el indicador, tiempo de acceso a la información académica, se obtuvo la siguiente tabla:

*Tabla 2.* Prueba de normalidad de tiempo de acceso a la información

Pruebas de normalidad							
	prueba	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
tiempo_accesoInf	PRE	,090	187	,001	,952	187	,000
o	POS	,247	187	,000	,793	187	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Dado que la muestra es 167 registros, tenemos que observar los datos arrojados por Kolmogorov, siendo el valor de significancia 0.001 del indicador tiempo de acceso a la información. Evaluando el valor de significancia de este indicador, vemos que los datos tienen una distribución no normal, lo que implica que realizaremos la prueba de Wilcoxon.

*Tabla 3.* Prueba de normalidad de indicador tiempo de asistencia

Pruebas de normalidad							
	prueb a	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.
tiempo_asisten	PRE	,086	187	,002	,953	187	,000
cia	POS	,184	187	,000	,852	187	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Dado que la muestra es 167 registros, tenemos que observar los datos arrojados por Kolmogorov, siendo el valor de significancia 0.002 del indicador tiempo de recojo de la asistencia. Evaluando el valor de significancia de este indicador, vemos que los datos

tienen una distribución no normal, lo que implica que realizaremos la prueba de Wilcoxon.

*Tabla 4.* Prueba de normalidad del indicador solicitudes

Pruebas de normalidad							
	prueba	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
solicitudes	PRE	,331	187	,000	,812	187	,000
	POS	,070	187	,027	,959	187	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Dado que la muestra es 167 registros, tenemos que observar los datos arrojados por Kolmogorov, siendo el valor de significancia 0.027 del indicador solicitudes de información académica la información. Evaluando el valor de significancia de este indicador, vemos que los datos tienen una distribución no normal, lo que implica que realizaremos la prueba de Wilcoxon.

### 3.2 Dimensión - Procedimientos administrativos

#### 3.2.1 Indicador 1: Tiempo de acceso a la información académica

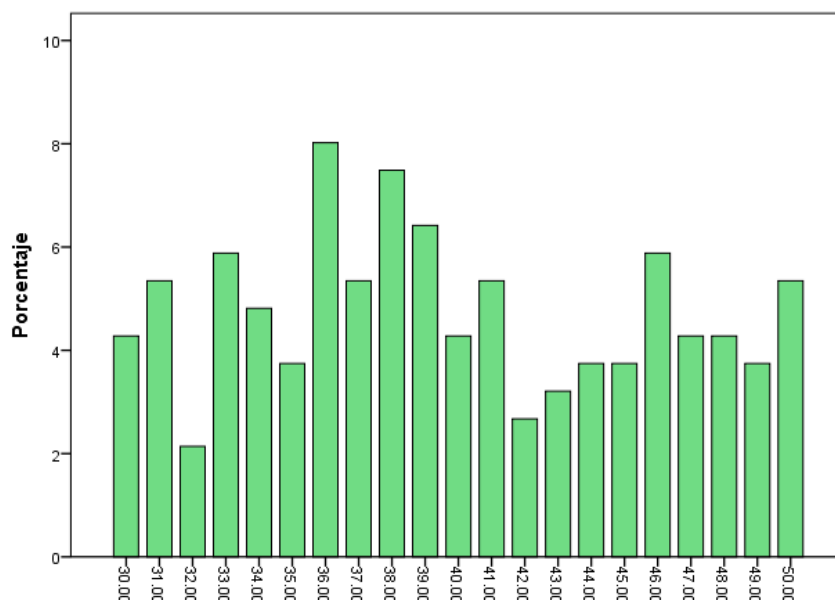
##### 3.2.1.1 Pre test

*Tabla 5.* Datos estadísticos de tiempo de acceso a la información académica pre test

Estadísticos		
N	Válido	187
	Perdidos	0
Media		39,7433
Error estándar de la media		,43321
Mediana		39,0000
Moda		36,00
Desviación estándar		5,92411
Varianza		35,095
Rango		20,00
Mínimo		30,00
Máximo		50,00
Suma		7432,00

Tabla 6. Datos de frecuencias de Tiempo de acceso a la información académica pre test

		Frecuencia		Porcentaje	Porcentaje
				válido	acumulado
Válido	30,00	8	4,3	4,3	4,3
	31,00	10	5,3	5,3	9,6
	32,00	4	2,1	2,1	11,8
	33,00	11	5,9	5,9	17,6
	34,00	9	4,8	4,8	22,5
	35,00	7	3,7	3,7	26,2
	36,00	15	8,0	8,0	34,2
	37,00	10	5,3	5,3	39,6
	38,00	14	7,5	7,5	47,1
	39,00	12	6,4	6,4	53,5
	40,00	8	4,3	4,3	57,8
	41,00	10	5,3	5,3	63,1
	42,00	5	2,7	2,7	65,8
	43,00	6	3,2	3,2	69,0
	44,00	7	3,7	3,7	72,7
	45,00	7	3,7	3,7	76,5
	46,00	11	5,9	5,9	82,4
	47,00	8	4,3	4,3	86,6
	48,00	8	4,3	4,3	90,9
	49,00	7	3,7	3,7	94,7
	50,00	10	5,3	5,3	100,0
Total		187	100,0	100,0	



*Figura 11.* Gráfica de Indicador Tiempo de acceso a la información académica pre

Revisando los datos tenemos que la media es 39.74, el dato que con un porcentaje es 36 minutos representado con un 8%, mientras que el menor porcentaje es 32 minutos con un 2.1% referidos en el indicador tiempo de acceso a la información académica con una muestra de 167 registros de los alumnos del colegio San Bosco.

### 3.2.1.2 Post

*Tabla 7.* Datos estadísticos de Tiempo de acceso a la información académica pos test

N	Válido	187
	Perdidos	0
Media		1,8930
Error estándar de la media		,05870
Mediana		2,0000
Moda		1,00
Desviación estándar		,80275
Varianza		,644
Rango		2,00
Mínimo		1,00
Máximo		3,00
Suma		354,00

Tabla 8. Datos de frecuencias de Tiempo de acceso a la información académica pos test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	71	38,0	38,0	38,0
	2,00	65	34,8	34,8	72,7
	3,00	51	27,3	27,3	100,0
	Total	187	100,0	100,0	

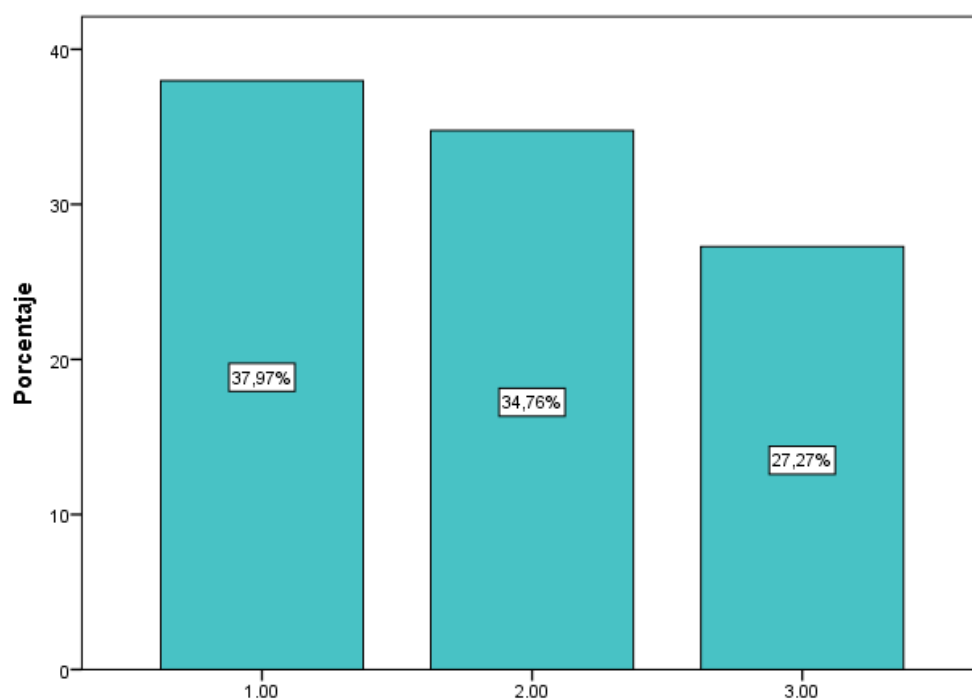


Figura 12. Gráfica de Indicador Tiempo de acceso a la información académica pos

Revisando los datos tenemos que la media es 2, el dato que con un porcentaje de 37.97%, es 1 minuto, mientras que el menor porcentaje es 3 minutos con un 27.27% referidos en el indicador tiempo de acceso a la información académica con una muestra de 167 registros de los alumnos del colegio San Bosco.



### 3.2.2 Indicador 2: Tiempo de toma de asistencia

#### 3.2.2.1 Pre

Tabla 9. Datos estadísticos de Tiempo de toma de asistencia pre test

N	Válido	Perdidos
	187	0
Media	35,3583	
Error estándar de la media	1,05221	
Mediana	35,0000	
Moda	33,00	
Desviación estándar	14,38880	
Varianza	207,038	
Rango	50,00	
Mínimo	10,00	
Máximo	60,00	
Suma	6612,00	

Tabla 10. Datos de frecuencias de Tiempo de toma de asistencia pre test

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 10,00	3	1,6	1,6	1,6
11,00	4	2,1	2,1	3,7
12,00	4	2,1	2,1	5,9
13,00	2	1,1	1,1	7,0
14,00	4	2,1	2,1	9,1
15,00	4	2,1	2,1	11,2
16,00	2	1,1	1,1	12,3
17,00	6	3,2	3,2	15,5
18,00	3	1,6	1,6	17,1
19,00	5	2,7	2,7	19,8
21,00	3	1,6	1,6	21,4
22,00	2	1,1	1,1	22,5
23,00	3	1,6	1,6	24,1
24,00	3	1,6	1,6	25,7
25,00	6	3,2	3,2	28,9
26,00	5	2,7	2,7	31,6
27,00	5	2,7	2,7	34,2
28,00	3	1,6	1,6	35,8
30,00	2	1,1	1,1	36,9
31,00	5	2,7	2,7	39,6

32,00	4	2,1	2,1	41,7
33,00	9	4,8	4,8	46,5
34,00	3	1,6	1,6	48,1
35,00	4	2,1	2,1	50,3
36,00	6	3,2	3,2	53,5
37,00	6	3,2	3,2	56,7
38,00	4	2,1	2,1	58,8
39,00	2	1,1	1,1	59,9
40,00	4	2,1	2,1	62,0
41,00	1	,5	,5	62,6
42,00	4	2,1	2,1	64,7
44,00	4	2,1	2,1	66,8
45,00	3	1,6	1,6	68,4
46,00	5	2,7	2,7	71,1
47,00	4	2,1	2,1	73,3
48,00	3	1,6	1,6	74,9
49,00	5	2,7	2,7	77,5
50,00	4	2,1	2,1	79,7
51,00	5	2,7	2,7	82,4
52,00	2	1,1	1,1	83,4
53,00	7	3,7	3,7	87,2
54,00	3	1,6	1,6	88,8
55,00	6	3,2	3,2	92,0
56,00	5	2,7	2,7	94,7
57,00	6	3,2	3,2	97,9
58,00	1	,5	,5	98,4
59,00	1	,5	,5	98,9
60,00	2	1,1	1,1	100,0
Total	187	100,0	100,0	

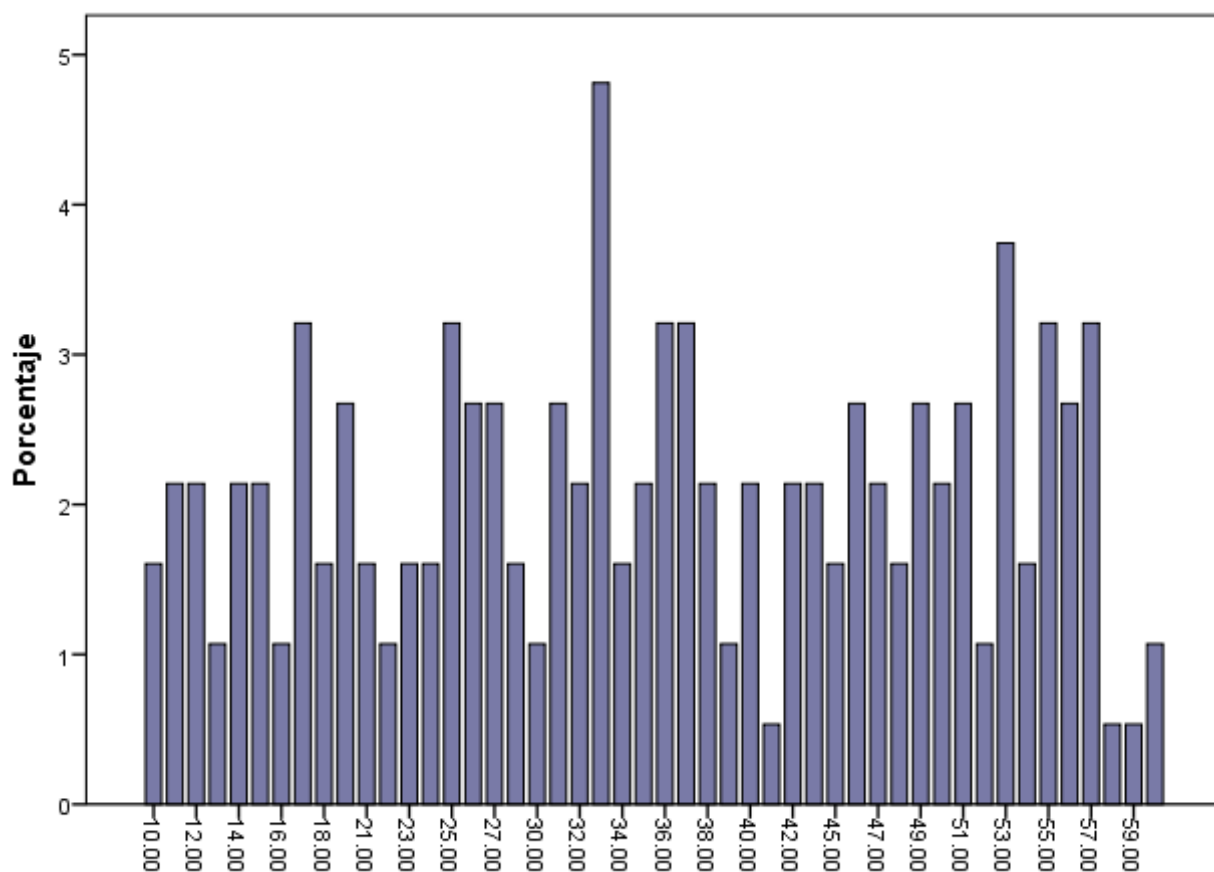


Figura 13. Gráfica de Indicador Tiempo de toma de asistencia pre test

Revisando los datos tenemos que la media es 35.36, el dato que con un porcentaje de 4.8% es 33 segundos, mientras que el menor porcentaje es 41 segundos con un 0.5% referidos en el indicador tiempo de toma de asistencia con una muestra de 167 registros de los alumnos del colegio San Bosco.

### 3.2.2.2 Post

*Tabla 11.* Datos estadísticos de Tiempo de toma de asistencia pos test

N	Válido	187
	Perdidos	0
Media		3,5508
Error estándar de la media		,08277
Mediana		4,0000
Moda		5,00
Desviación estándar		1,13182
Varianza		1,281
Rango		3,00
Mínimo		2,00
Máximo		5,00
Suma		664,00

*Tabla 12.* Datos de frecuencias de Tiempo de toma de asistencia pos test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2,00	46	24,6	24,6	24,6
	3,00	42	22,5	22,5	47,1
	4,00	49	26,2	26,2	73,3
	5,00	50	26,7	26,7	100,0
	Total	187	100,0	100,0	

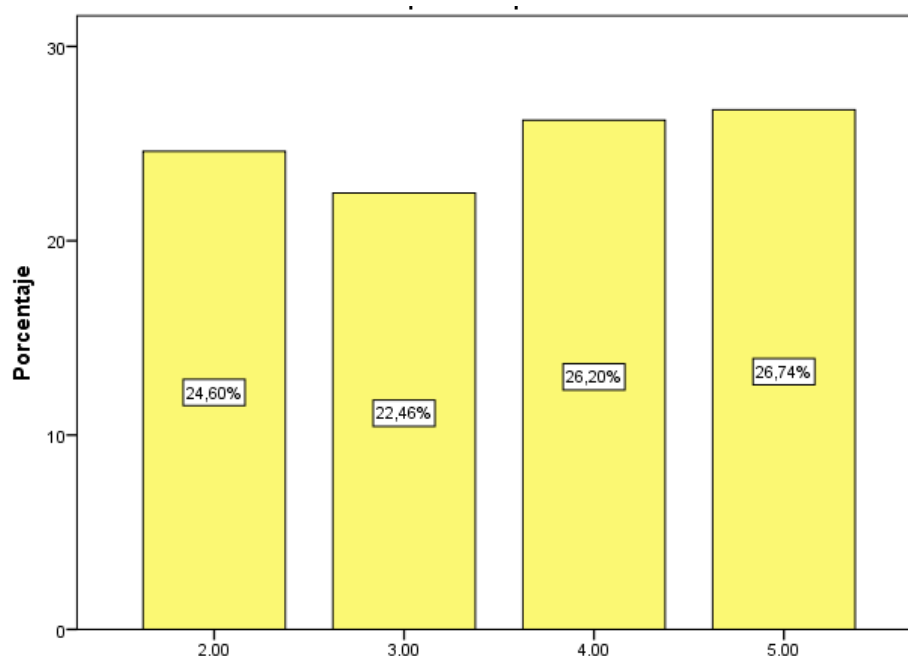


Figura 14. Gráfica de indicador Tiempo de toma de asistencia pos test

Revisando los datos tenemos que la media es 3.55, el dato que con un porcentaje de 26.7%, es 5 segundos, mientras que el menor porcentaje es 3 segundos con un 22.5% referidos en el indicador tiempo de toma de asistencia con una muestra de 167 registros de los alumnos del colegio San Bosco.

### 3.2.3 Indicador 3: Solicitudes de información académica

#### 3.2.3.1 Pre

Tabla 13. Datos estadísticos de solicitudes de información académica pre test

N	Válido	187
	Perdidos	0
Media		,9461
Error estándar de la media		,00604
Mediana		1,0000
Moda		1,00
Desviación estándar		,08262
Varianza		,007
Rango		,48
Mínimo		,69
Máximo		1,17
Suma		176,91

Tabla 14. Datos estadísticos de solicitudes de información académica pre test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
56Válido	,69	2	1,1	1,1	1,1
	,74	1	,5	,5	1,6
	,76	2	1,1	1,1	2,7
	,77	1	,5	,5	3,2
	,78	2	1,1	1,1	4,3
	,79	1	,5	,5	4,8
	,80	3	1,6	1,6	6,4
	,82	1	,5	,5	7,0
	,83	12	6,4	6,4	13,4
	,85	8	4,3	4,3	17,6
	,86	8	4,3	4,3	21,9
	,87	8	4,3	4,3	26,2
	,88	1	,5	,5	26,7
	,88	3	1,6	1,6	28,3
	,92	5	2,7	2,7	31,0
	,92	3	1,6	1,6	32,6
	,93	2	1,1	1,1	33,7
	,93	9	4,8	4,8	38,5
	,94	5	2,7	2,7	41,2
	1,00	106	56,7	56,7	97,9
do	1,08	1	,5	,5	98,4
	1,15	2	1,1	1,1	99,5
	1,17	1	,5	,5	100,0
Total		187	100,0	100,0	

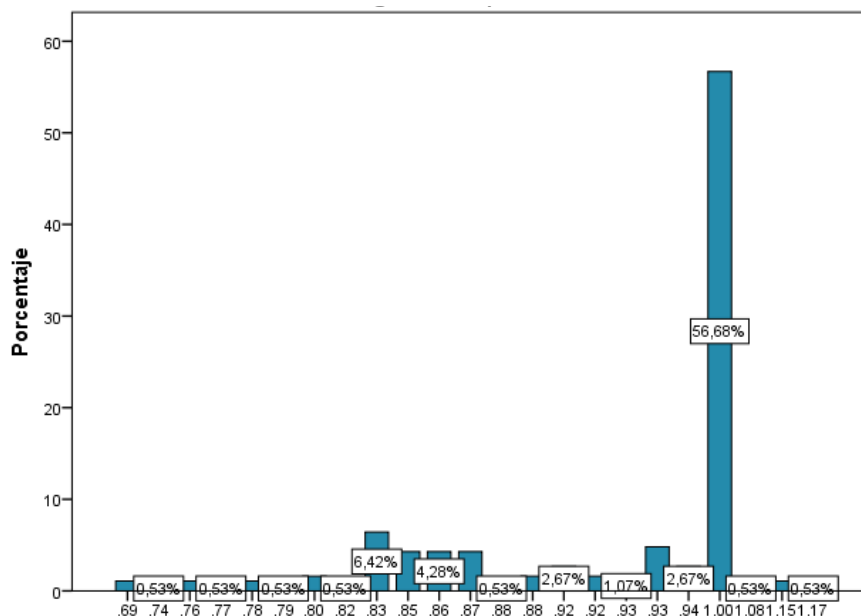


Figura 15. Gráfica de indicador solicitudes de información académica pre test

Revisando los datos tenemos que la media es 0.96 el dato que con mayor presencia es 1 representado con un 56.7%, mientras que el menor porcentaje es 0.74 con un 0.53% referidos en el indicador solicitudes de información académica con una muestra de 167 registros de los alumnos del colegio San Bosco.

### 3.2.3.1 Post

Tabla 15. Datos estadísticos de solicitudes de información académica pos test.

N	Válido	187
	Perdidos	0
Media		,9208
Error estándar de la media		,00337
Mediana		,9205
Moda		,82 <sup>a</sup>
Desviación estándar		,04603
Varianza		,002
Rango		,18
Mínimo		,81
Máximo		,99
Suma		172,20

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Tabla 16. Datos de frecuencias de solicitudes de información académica pos test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,81	1	,5	,5	,5
	,82	1	,5	,5	1,1
	,82	3	1,6	1,6	2,7
	,83	1	,5	,5	3,2
	,83	2	1,1	1,1	4,3
	,83	1	,5	,5	4,8
	,83	2	1,1	1,1	5,9
	,84	1	,5	,5	6,4
	,84	1	,5	,5	7,0
	,84	1	,5	,5	7,5
	,85	1	,5	,5	8,0
	,85	1	,5	,5	8,6
	,85	2	1,1	1,1	9,6
	,85	2	1,1	1,1	10,7
	,86	2	1,1	1,1	11,8
	,86	1	,5	,5	12,3
	,86	1	,5	,5	12,8
	,86	1	,5	,5	13,4
	,87	1	,5	,5	13,9
	,87	1	,5	,5	14,4
	,87	1	,5	,5	15,0
	,88	1	,5	,5	15,5
	,88	1	,5	,5	16,0
	,88	1	,5	,5	16,6
	,88	1	,5	,5	17,1
	,88	1	,5	,5	17,6
	,88	3	1,6	1,6	19,3
	,88	2	1,1	1,1	20,3
	,88	1	,5	,5	20,9
	,88	1	,5	,5	21,4
	,89	1	,5	,5	21,9
	,89	3	1,6	1,6	23,5
	,89	3	1,6	1,6	25,1
	,89	3	1,6	1,6	26,7
	,89	1	,5	,5	27,3
	,89	2	1,1	1,1	28,3
	,89	1	,5	,5	28,9
	,90	2	1,1	1,1	29,9



,90	1	,5	,5	30,5
,90	2	1,1	1,1	31,6
,90	2	1,1	1,1	32,6
,90	1	,5	,5	33,2
,90	3	1,6	1,6	34,8
,90	1	,5	,5	35,3
,90	1	,5	,5	35,8
,90	1	,5	,5	36,4
,90	1	,5	,5	36,9
,90	1	,5	,5	37,4
,90	2	1,1	1,1	38,5
,91	1	,5	,5	39,0
,91	2	1,1	1,1	40,1
,91	1	,5	,5	40,6
,91	1	,5	,5	41,2
,91	1	,5	,5	41,7
,91	1	,5	,5	42,2
,91	1	,5	,5	42,8
,91	2	1,1	1,1	43,9
,92	1	,5	,5	44,4
,92	1	,5	,5	44,9
,92	2	1,1	1,1	46,0
,92	1	,5	,5	46,5
,92	2	1,1	1,1	47,6
,92	2	1,1	1,1	48,7
,92	1	,5	,5	49,2
,92	1	,5	,5	49,7
,92	1	,5	,5	50,3
,92	1	,5	,5	50,8
,92	1	,5	,5	51,3
,92	1	,5	,5	51,9
,92	2	1,1	1,1	52,9
,93	1	,5	,5	53,5
,93	1	,5	,5	54,0
,93	1	,5	,5	54,5
,93	1	,5	,5	55,1
,93	2	1,1	1,1	56,1
,93	2	1,1	1,1	57,2
,93	1	,5	,5	57,8
,93	1	,5	,5	58,3
,94	2	1,1	1,1	59,4
,94	2	1,1	1,1	60,4
,94	2	1,1	1,1	61,5

,94	1	,5	,5	62,0
,94	1	,5	,5	62,6
,94	1	,5	,5	63,1
,94	1	,5	,5	63,6
,94	1	,5	,5	64,2
,94	2	1,1	1,1	65,2
,95	1	,5	,5	65,8
,95	1	,5	,5	66,3
,95	1	,5	,5	66,8
,95	1	,5	,5	67,4
,95	2	1,1	1,1	68,4
,95	1	,5	,5	69,0
,95	1	,5	,5	69,5
,95	2	1,1	1,1	70,6
,95	1	,5	,5	71,1
,95	1	,5	,5	71,7
,95	1	,5	,5	72,2
,96	1	,5	,5	72,7
,96	1	,5	,5	73,3
,96	1	,5	,5	73,8
,96	3	1,6	1,6	75,4
,96	1	,5	,5	75,9
,96	1	,5	,5	76,5
,96	1	,5	,5	77,0
,97	1	,5	,5	77,5
,97	2	1,1	1,1	78,6
,97	1	,5	,5	79,1
,97	1	,5	,5	79,7
,97	1	,5	,5	80,2
,97	1	,5	,5	80,7
,97	2	1,1	1,1	81,8
,97	1	,5	,5	82,4
,97	1	,5	,5	82,9
,97	1	,5	,5	83,4
,97	1	,5	,5	84,0
,98	1	,5	,5	84,5
,98	1	,5	,5	85,0
,98	1	,5	,5	85,6
,98	1	,5	,5	86,1
,98	2	1,1	1,1	87,2
,98	1	,5	,5	87,7
,98	1	,5	,5	88,2
,98	1	,5	,5	88,8

,98	2	1,1	1,1	89,8
,98	1	,5	,5	90,4
,98	1	,5	,5	90,9
,98	2	1,1	1,1	92,0
,98	1	,5	,5	92,5
,98	1	,5	,5	93,0
,98	1	,5	,5	93,6
,98	1	,5	,5	94,1
,99	2	1,1	1,1	95,2
,99	1	,5	,5	95,7
,99	1	,5	,5	96,3
,99	1	,5	,5	96,8
,99	2	1,1	1,1	97,9
,99	1	,5	,5	98,4
,99	1	,5	,5	98,9
,99	1	,5	,5	99,5
,99	1	,5	,5	100,0
Total	187	100,0	100,0	

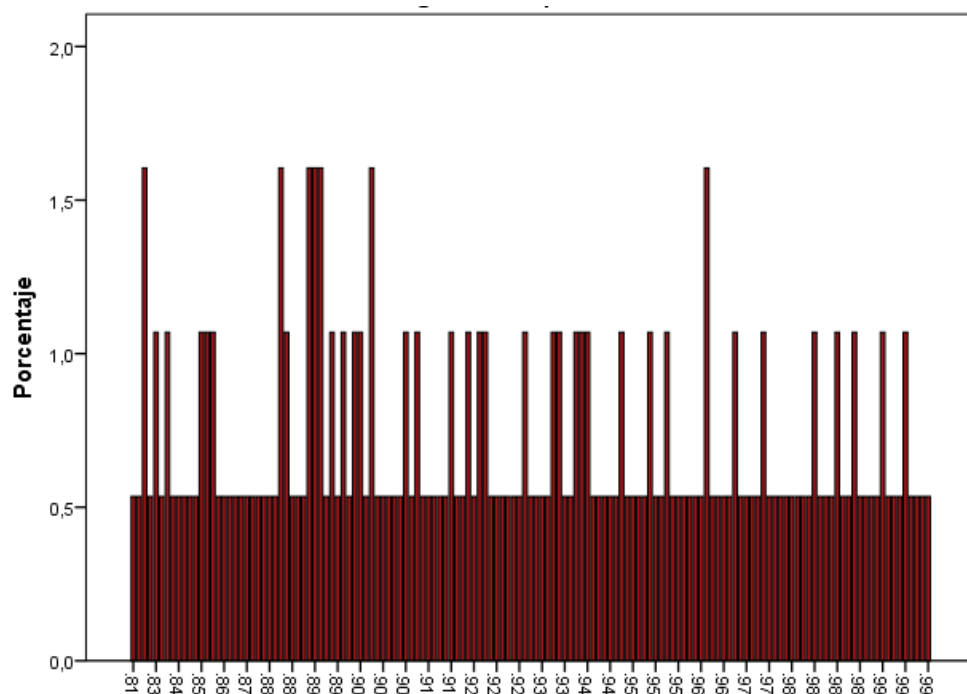


Figura 16. Gráfica de indicador solicitudes de información académica pos test

Revisando los datos tenemos que la media es 0.92 el dato que con mayor presencia es 0.82 representado con un 1.6%, mientras que el menor porcentaje es 0.96 con un 0.5% referidos en el indicador solicitudes de información académica con una muestra de 167 registros de los alumnos del colegio San Bosco.

### 3.3 Prueba de Hipótesis

#### 3.3.1 Indicador 1: Tiempo de acceso a la información académica

Planteamos las siguientes Hipótesis para el indicador:

**H<sub>0</sub>:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson no tendrá un efecto significativo en tiempo de acceso a la información académica de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

**H<sub>1</sub>:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en tiempo de acceso a la información académica de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre rangos con Acceso de la información pre y Acceso de la información pos es igual a 0.	Prueba de signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05

Figura 17. Prueba hipótesis indicador tiempo de acceso a la información académica

Dado que teníamos los datos de la prueba de normalidad, la cual nos indicó analizando la cantidad de la muestra y el valor de significancia, que debíamos pasar la prueba de hipótesis de datos no paramétricos relacionados, bajo la prueba de Wilcoxon, el cual nos arroja un valor de significancia igual a 0.000, lo que implica que rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la hipótesis alterna. La cual indica que un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en tiempo de acceso a la información académica de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

### 3.3.2 Indicador 2: Tiempo de toma de asistencia

Planteamos las siguientes hipótesis para el indicador:

**H<sub>0</sub>:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson no tendrá un efecto significativo en tiempo de toma de asistencia de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

**H<sub>1</sub>:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en tiempo de toma de asistencia de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Tiempo de asistencia pre y Tiempo de asistencia pos es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05

*Figura 18.* Prueba hipótesis indicador tiempo de toma de asistencia

Dado que teníamos los datos de la prueba de normalidad, la cual nos indicó analizando la cantidad de la muestra y el valor de significancia, que debíamos pasar la prueba de hipótesis de datos no paramétricos relacionados, bajo la prueba de Wilcoxon, el cual nos arroja un valor de significancia igual a 0.000, lo que implica que rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la hipótesis alterna. La cual indica que un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en tiempo de toma de asistencia de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

### 3.3.3 Indicador3: Solicitudes de información académica

Planteamos las siguientes hipótesis para el indicador:

**H<sub>0</sub>:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson no tendrá un efecto significativo en solicitudes de información académica de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

**H<sub>1</sub>:** Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en solicitudes de información académica de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La mediana de las diferencias entre Solicitud pre y Solicitud pos es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05

*Figura 19.* Prueba de hipótesis de solicitudes de información académica

Dado que teníamos los datos de la prueba de normalidad, la cual nos indicó analizando la cantidad de la muestra y el valor de significancia, que debíamos pasar la prueba de hipótesis de datos no paramétricos relacionados, bajo la prueba de Wilcoxon, el cual nos arroja un valor de significancia igual a 0.000, lo que implica que rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la hipótesis alterna. La cual indica que un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en solicitudes de información académica de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco.

## **IV. DISCUSIÓN**

A continuación, se detallan los resultados del proyecto de investigación, tanto del análisis y la comparación de los indicadores establecidos (Tiempo de acceso a la información académica, tiempo de toma de asistencia, solicitudes de información académica). Con relación al indicador tiempo de acceso a la información académica, esta se mejoró considerablemente del tiempo medio de 39.74 minutos a 2 minutos para acceder la información debido a la implementación del Chatbot cognitivo para consultas escolares. Con relación al indicador tiempo de toma de asistencia, este se hacía de forma manual, causando demora en el registro y también un alto margen de error. Con el uso de la aplicación de registro de asistencia basada en reconocimiento de código de barras de tarjetas y reconocimiento de imágenes, se ha mejorado el tiempo, antes de la implementación la media era de 35.36 segundos, luego de la implementación del sistema, el tiempo se mejoró considerablemente a una media de 3.55 segundos. Adicionalmente la información de la asistencia y fotos se guardan en la nube, facilitando la consulta desde el Chatbot. Con relación al indicador solicitudes de información, se evidencia un aumento en la capacidad de respuesta de consultas diarias al sistema de hasta 89 consultas, en lugar de 15 de forma manual y con una secretaria dedicada, optimizando recursos y costos.

Resultados similares en la reducción del tiempo de registro de asistencia se pueden apreciar en la tesis de Carrasco Chanamé, Cépeda Rodríguez, Rodríguez Durand, Salinas Méndez, “Implementación de solución tecnológica en una empresa de asistencia de extensión de garantía, utilizando la inteligencia artificial” de 2019, que mediante la utilización de un Chatbot se disminuyó el tiempo promedio de espera de 22 a 2 segundos, tiempo promedio de operación de 11.8 minutos a 7.5 minutos y la tasa de llamadas no atendidas de 34% a 15%. Adicionalmente respecto al indicador de tiempo de acceso a la información académica, existen similitudes en la tesis Dary Pedro Aldair Gonzales Cervera, “Aplicación móvil con Chatbot para el aprendizaje en el uso de la plataforma Canvas en docentes de la UTP” del 2018, como resultado, se logró reducir el tiempo de capacitación de 180 minutos a 2.4 minutos, optimizando así el 99% del tiempo de capacitación, concluyendo que el uso de chatbots tiene un impacto positivo en la facilitación de información y mejora del tiempo de respuesta.



## **V. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

1. La gestión educativa bajo la dimensión administrativo, se vio afectada positivamente, teniendo una mejora de 95.23% en el tiempo de acceso a la información académica debido al uso de un Chatbot unido a Watson, del sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para el manejo de comunicación efectiva entre los tutores de los alumnos y el centro educativo San Bosco.
2. La gestión educativa bajo la dimensión administrativo, en el tiempo de toma de asistencia en un 89.95% gracias al empleo de un reconocimiento facial unido a la lectura de código, del sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson permitiendo tener un mejor control de la asistencia como también un menor tiempo de respuesta en la captura de la información.
3. La gestión educativa bajo la dimensión administrativo, en las solicitudes de información académica en un 2.67% gracias al empleo del Chatbot, lo que implicó un mayor número de solicitudes, aceptadas y validadas telefónicamente de la información de los alumnos con respecto a su asistencia y sus registros de notas, del sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson permitiendo tener un mejor control de la asistencia como también un menor tiempo de respuesta en la captura de la información.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se plantean las siguientes recomendaciones en el presente proyecto de tesis.

1. Ampliar el rango de variables a tener en cuenta para masificar el uso de las bondades cognitivas, tales como reconocimiento facial, reconocimiento de imágenes para personas invidentes, reconocimiento de comandos de voz, entre otros.
2. Elaborar un plan para identificar las necesidades de las instituciones educativas en San Juan de Lurigancho y proponer herramientas cognitivas para potenciar sistemas tradicionales en el mercado actual.
3. Ampliar la funcionalidad de la aplicación web, extendiendo su función para apoyar el rol que tienen en la educación de sus hijos por medio de interfaces que puedan hacer seguimiento y detectar posibles problemas en el hogar que puedan afectar el desempeño escolar de los menores.
4. Implementar un módulo piloto con un docente virtual cognitivo que pueda apoyar o suplir la falta de abastecimiento en clases por parte de los docentes. Por medio de asistentes educativos que aprenden y pueden transmitir conocimiento.

## **VII. REFERENCIAS**

- Alvarado, M. (2017). Gestión educativa institucional y gestión de recursos humanos en la satisfacción del usuario en una institución educativa (Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo, Lima, Perú). Recuperado de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/13004/Alvarado\\_HMP.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/13004/Alvarado_HMP.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Amaducci, R. (2016). Monitorización de sistemas con Bluemix (Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España). Recuperado de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/673847/Amaducci\\_Szwarc\\_RodrigoVicente\\_tfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/673847/Amaducci_Szwarc_RodrigoVicente_tfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Anampa, K., Door, C., Llamoya, R. y Santa, M. (2018). Plan de negocios para determinar la viabilidad del desarrollo de un asistente virtual de ventas (Chatbot): caso Gamarra (Tesis de maestría, Universidad ESAN, Lima, Perú). Recuperado de <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/1295>
- Arana, M. (1998). Principios y procesos de la gestión educativa. (). Lima, Perú: San Marcos
- Barbosa, A. y Banchón, J. (2017). Desarrollo de un servicio Web Chatbots basado en Mesa de Ayuda para las empresas ecuatorianas (Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/25182>
- BCP (2016). Arturito el BOT del BCP al servicio de nuestros clientes. Publicado el s.f. Recuperado de <http://digitalmentebcp.com/novedades/Arturito-el-BOT-del-BCP-al-servicio-de-nuestros-clientes.html>
- Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. (3a ed.). Bogotá, Colombia: Pearson Educación
- Carrasco, V., Cépeda, C., Rodríguez, J. y Salinas, R., (2019). Implementación de solución tecnológica en una empresa de asistencia de extensión de garantía, utilizando la inteligencia artificial (Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú). Recuperado de

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625868?show=full&locale-attribute=es>

- Carrillo, M. (2017). Agentes virtuales con capacidades cognitivas utilizando IBM Watson (Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España). Recuperado de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/679632/carrillo\\_calderon\\_manelesteban\\_tfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/679632/carrillo_calderon_manelesteban_tfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Castillo, M. y Guzmán, F. (2019). Sistema web para la mejora de la Gestión Administrativa de los laboratorios de cómputo en la Universidad Nacional de Trujillo (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú). Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12009>
- Cejas, A. (s.f.). Gestión Educativa. Integra Educativa, 2(3), 215-231. Recuperado de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n3/n03a10.pdf>
- Choque, M. (2018). Chatbot académico utilizando tecnologías cognitivas (Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú). Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624418>
- Correa, J. y Rodríguez, J. (2016). Sistema de información para la administración de trabajos de grado (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia). Recuperado de [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14009/5/Modelo\\_RAE\\_Sistema\\_de\\_informacion\\_para\\_la\\_administracion\\_de\\_trabajos\\_de\\_grado.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14009/5/Modelo_RAE_Sistema_de_informacion_para_la_administracion_de_trabajos_de_grado.pdf)
- DataRobot (2017). Artificial Intelligence (AI). Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.datarobot.com/wiki/artificial-intelligence/>
- Deloitte (2018). ¿Cuál es la metodología más adecuada para tu proyecto? Publicado el s.f. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/waterfall-vs-agile.html>

- Díaz, H. y López, R. (2015). Estudiando la validez de IBM Watson Personality Insights en una muestra de estudiantes FEN como un acercamiento al perfil de cargo para la selección de personal (Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Santiago, Chile). Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/135450/Estudiando%20la%20validez%20de%20IBM%20Watson%20Personality%20Insights%20en%20una%20muestra%20de%20estudiantes%20FEN%20como%20un%20acercamiento%20al%20perfil%20de%20cargo%20para%20la%20selecci%C3%B3n%20de%20personal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Durán, A. (2015). Diseño e implementación de un asesor virtual con interfaz web basado en un sistema de gestión de conocimientos y autoaprendizaje (Tesis de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/10297/T-ESPE-049569.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Galitsky, B. (2019). Developing Enterprise Chatbots: Learning Linguistic Structures. En Springer Nature Switzerland Autor Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=fEuQDwAAQBAJ&pg=PA13&dq=chatbot&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj69ci138PjAhU7GbkGHTo8Ce0Q6AEISDAE#v=onepage&q=chatbot&f=false>
- García, L. (2018). Asistente Virtual tipo CHATBOT (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia). Recuperado de [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/17726/1/ASISTENTE%20VIRTUAL%20TIPO%20CHATBOT\\_final.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/17726/1/ASISTENTE%20VIRTUAL%20TIPO%20CHATBOT_final.pdf)
- Gonzales, D. (2018). Aplicación móvil con Chatbot para el aprendizaje en el uso de la plataforma Canvas en docentes de la UTP (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Lima, Perú). Recuperado de <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1221308>



- Grinnell, R., Williams, M. y Unrau, Y. (2009). Research Methods for BSW Students. Recuperado de [https://books.google.com.pe/books/about/Research\\_Methods\\_for\\_Bsw\\_Students\\_8th\\_Ed.html?id=4oNePgAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Research_Methods_for_Bsw_Students_8th_Ed.html?id=4oNePgAACAAJ&redir_esc=y)
- Guevara, C. y López, C. (2016). Construcción de un conjunto de servicios web para recopilar datos de preguntas y respuestas médicas usando reconocimiento de lenguaje natural sobre un sistema cognitivo (Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador). Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16832/1/CD-7411.pdf>
- Hernández, R. (2014). Metodología De La Investigación. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- IBM (2018a). IBM Watson Studio. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/pe-es/cloud/watson-studio>
- IBM (2018b). IBM Discovey. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/pe-es/cloud/watson-discovery>
- IBM (2018c). Watson Machine Learning. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/demos/collection/Watson-Machine-Learning/?lc=es>
- IBM (2018d). Watson Language Translator. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/es-es/cloud/watson-language-translator>
- IBM (2018e). Acerca de Watson Assistant. Publicado el s.f. Recuperado de <https://cloud.ibm.com/docs/assistant?topic=assistant-index&locale=es>
- IBM (2018f). Personality Insights. Publicado el s.f. Recuperado de [https://cloud.ibm.com/docs/openwhisk?topic=openwhisk-pkg\\_person\\_insights&locale=es](https://cloud.ibm.com/docs/openwhisk?topic=openwhisk-pkg_person_insights&locale=es)
- IBM (2018g). Watson Speech to Text. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/pe-es/cloud/watson-speech-to-text>

- IBM (2018h). Tone Analyzer. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/watson/services/tone-analyzer/>
- IBM (2018i). Watson Visual Recognition. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/cloud/watson-visual-recognition>
- IBM Cloud (2019). IBM Cloud Functions. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.ibm.com/cloud/functions>
- IT/Users (06 de junio de 2017). Innova Schools y Cognitiva Crean Reclutamiento con IBM Watson [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://itusers.today/innova-schools-y-cognitiva-crean-reclutamiento-con-ibm-watson/>
- Lepage, C. (2016). Aplicaciones actuales de la inteligencia artificial y su uso con la tecnología IBM Watson (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú). Recuperado de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7030/Lepage\\_hc.pdf?sequence=1](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7030/Lepage_hc.pdf?sequence=1)
- Lira, J. (17 de junio de 2018). En Perú está todo por hacer en materia de transformación digital. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/tecnologia/peru-materia-transformacion-digital-236184?fbclid=IwAR1B3oCd3tHH2vQaZbmSbkW7Kny0ajwkRbUyREHAGylTE1eusVBdM7mRyNM>
- Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P. y Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Revista Chilena de infectología, 35(6), 680-688. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182018000600680](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182018000600680)
- Martí, I. (2005). Diccionario enciclopédico de la Educación. Barcelona, España: CEAC
- Meyhuay, K. (2018). Sistema experto para mejorar la evaluación de habilidades en adolescentes de la institución educativa particular Cristo Rey (Tesis de pregrado,

Universidad Nacional Santiago Antúñez de Mayolo, Huaraz, Perú). Recuperado de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2323>

Monzon, J. (2016). Sistema web para mejorar la gestión en el proceso administrativo de la empresa los profesionales, Los Olivos, 2015 (Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Lima, Perú). Recuperado de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/7541/Monzon\\_SJB.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/7541/Monzon_SJB.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Oracle (2013). The Java EE 6 Tutorial. Publicado el s.f. Recuperado de <https://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/gijqy.html>

Orellana, P. (2017). Proyecto de Mejora para los servicios de ITSM utilizando IBM Watson Analytics Visualization (Tesis de, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile). Recuperado de <http://repositoriodigital.ucsc.cl/bitstream/handle/25022009/1298/Priscila%20Orellana%20Campos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Padilla, J. (2016). Gestión administrativa en la educación desde la realidad internacional (Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia). Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16017/perafanga;jsessionid=D1A896594C5A112E223B692EDECD140B?sequence=3>

Patiño, L. (03 de enero de 2018). Inteligencia artificial para mejorar la educación. El Tiempo. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/brainy-modelo-de-educacion-en-chile-basado-en-inteligencia-artificial-167518>

Romero, O. (2018). Arquitectura Híbrida para Sistemas Cognitivos Artificiales con Comportamiento Emergente, Adaptativo y Auto-organizado (Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España). Recuperado de [http://oa.upm.es/5847/3/OSCAR\\_ROMERO\\_LOPEZ\\_Tesis\\_Final.pdf](http://oa.upm.es/5847/3/OSCAR_ROMERO_LOPEZ_Tesis_Final.pdf)

- Sayano, N. (27 de marzo de 2019). INEI: 82% de peruanos usa internet a través de un celular. Andina. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-inei-82-peruanos-usa-internet-a-traves-un-celular-746720.aspx>
- Tamayo, M. (1997). Metodología formal de la investigación científica. Recuperado de [https://books.google.com.pe/books/about/Metodolog%C3%ADa\\_formal\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n.html?id=RH\\_v8jDiHIQC](https://books.google.com.pe/books/about/Metodolog%C3%ADa_formal_de_la_investigaci%C3%B3n.html?id=RH_v8jDiHIQC)
- TIC.PORTAL (2017). Waterfall: metodología para el desarrollo secuencial de tareas. Publicado el 22 de junio de 2017. Recuperado de <https://www.ticportal.es/glosario-tic/waterfall-metodologia-desarrollo-secuencial>
- Trujillo, M. (2017). La supervisión pedagógica en el desempeño pedagógico de los docentes de las Instituciones Educativas de Villa el Salvador (Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Lima, Perú). Recuperado de [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/8515/Trujillo\\_PMM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/8515/Trujillo_PMM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vargas, A. (1995). Estadística Descriptiva e Inferencial. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=RbaC-wPWqjsC&printsec=frontcover&dq=estadistica+descriptiva&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjg463TI53cAhVKjlkKHWNsAVMQ6AEIPTAE#v=onepage&q=estadistica%20descriptiva&f=false>
- Vonage (2019). Communications APIs. Publicado el s.f. Recuperado de <https://www.vonage.com/communications-apis/>
- Wong, L. y Triviño, F. (2018). Diseño y desarrollo de un sistema web para el registro y control de visitas técnicas instituciones educativas de la provincia del Guayas (SIRCOVIT), en la empresa Fundación E-dúcate (Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30460>

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Cronograma de proyecto

Tabla 17: Cronograma de proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
<b>Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la Gestión Educativa de la institución educativa Don Bosco de San Juan de Lurigancho</b>	<b>53 días</b>	<b>mié 1/05/19</b>	<b>vie 12/07/19</b>	
<b>Análisis</b>	<b>7 días</b>	<b>mié 1/05/19</b>	<b>jue 9/05/19</b>	
Revisión de la Problemática y Elaboración de Ficha de Necesidades	2 días	mié 1/05/19	jue 2/05/19	
Mesa de Trabajo para definición de Alcance	2 días	vie 3/05/19	lun 6/05/19	3
Elaboración de Documento Funcional	3 días	mar 7/05/19	jue 9/05/19	4
<b>Diseño</b>	<b>4 días</b>	<b>vie 10/05/19</b>	<b>mié 15/05/19</b>	
Elaboración de Prototipos Front-End	2 días	vie 10/05/19	lun 13/05/19	5
Revisión de Especificación Funcional	2 días	mar 14/05/19	mié 15/05/19	7
<b>Desarrollo</b>	<b>30 días</b>	<b>jue 16/05/19</b>	<b>mié 26/06/19</b>	
Desarrollo de Procedimientos de Base de Datos	5 días	jue 16/05/19	mié 22/05/19	8
Desarrollo de Interfaces Plataforma Administrativa	5 días	jue 23/05/19	mié 29/05/19	10
Desarrollo de Servicios REST para consultas externas	5 días	jue 30/05/19	mié 5/06/19	11
Desarrollo de Chatbot Cognitivo Facebook	5 días	jue 6/06/19	mié 12/06/19	12
Integración con Servicios IBM Cloud Functions y Nexmo	5 días	jue 13/06/19	mié 19/06/19	13
Pruebas Internas	5 días	jue 20/06/19	mié 26/06/19	14
<b>Pruebas</b>	<b>7 días</b>	<b>jue 27/06/19</b>	<b>vie 5/07/19</b>	
Implementación en Ambientes PRE-PRODUCTIVOS	2 días	jue 27/06/19	vie 28/06/19	15
Pruebas UAT	5 días	lun 1/07/19	vie 5/07/19	17
<b>Implementación</b>	<b>1 día</b>	<b>lun 8/07/19</b>	<b>lun 8/07/19</b>	
Pase a Producción	1 día	lun 8/07/19	lun 8/07/19	18
<b>Soporte</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 9/07/19</b>	<b>vie 12/07/19</b>	

## Anexo 2: Pantallas del Sistema

### BOT COGNITIVO:

#### 1. Vista Principal



Figura 20: Vista principal bot cognitivo

#### 2. Dialogo Consulta de Notas

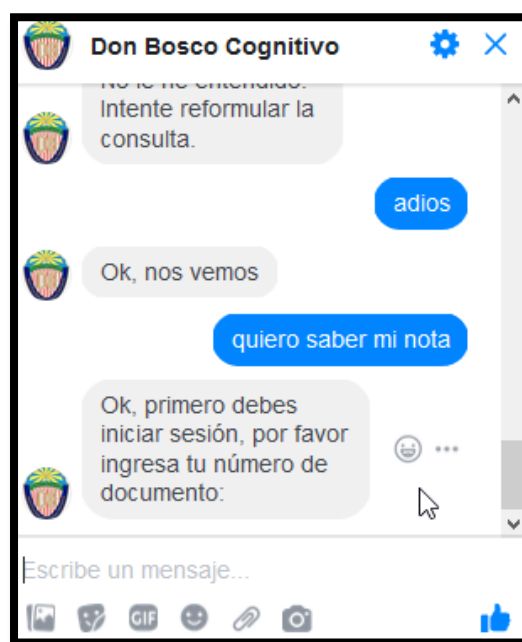
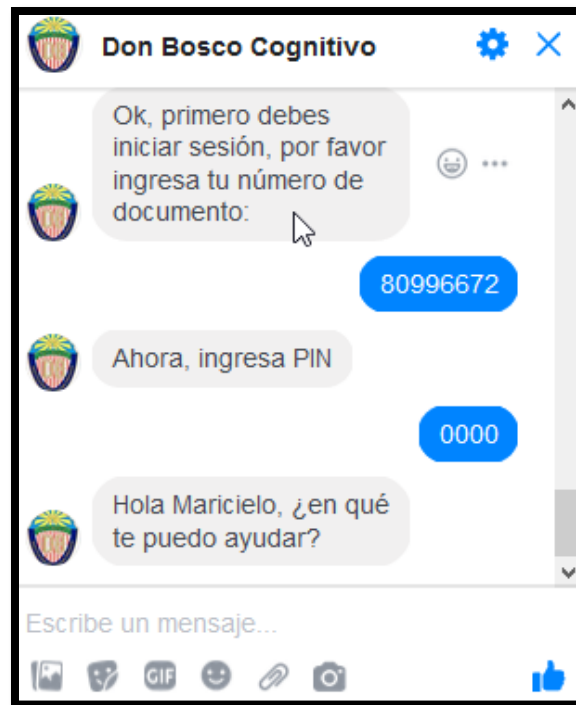
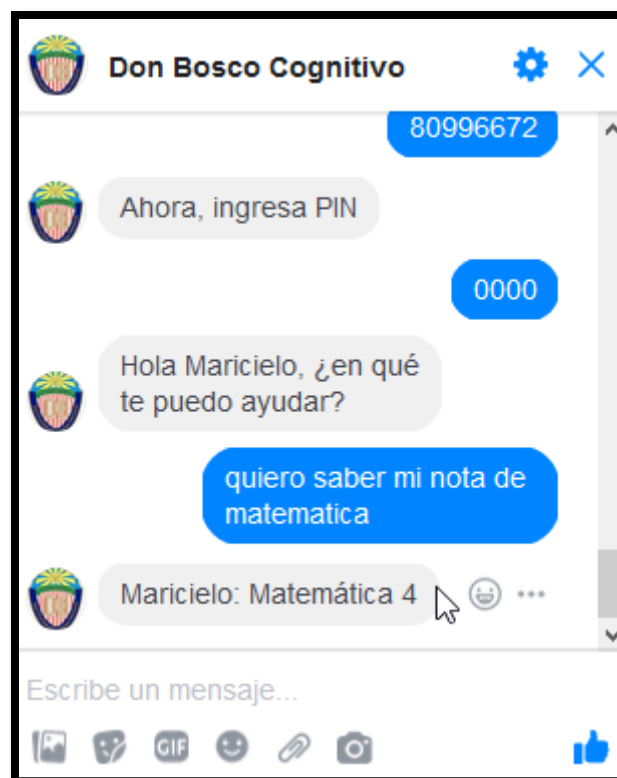


Figura 21: Diálogo de consulta de bot cognitivo



*Figura 22: Inicio de sesión satisfactorio*



*Figura 23: Respuesta con notas*



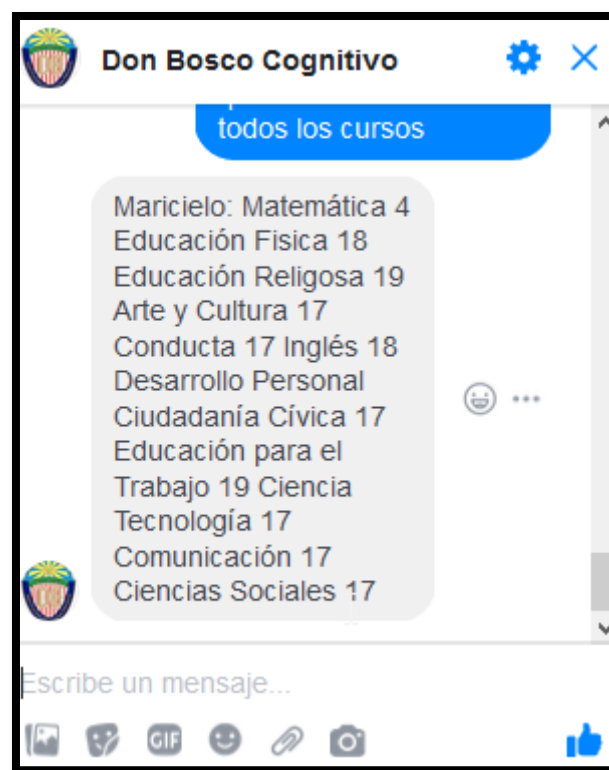


Figura 24: Respuestas con todas las notas

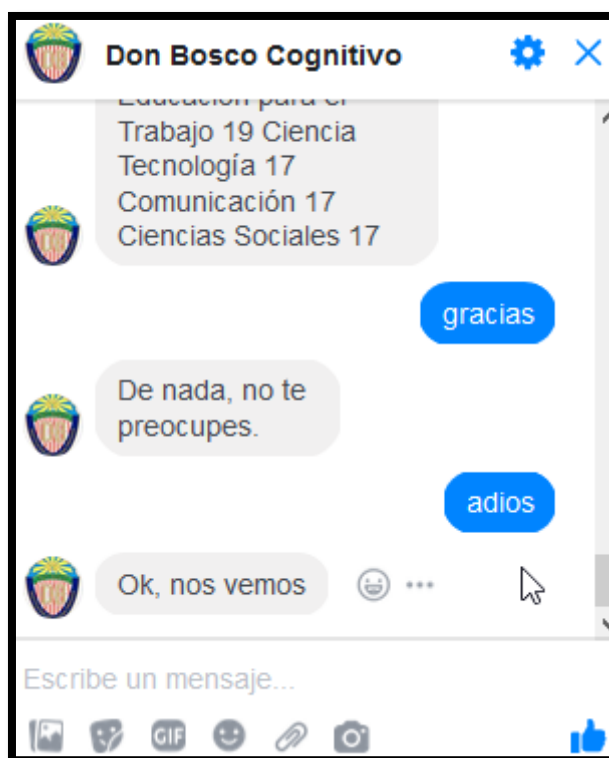


Figura 25: Despedida del bot

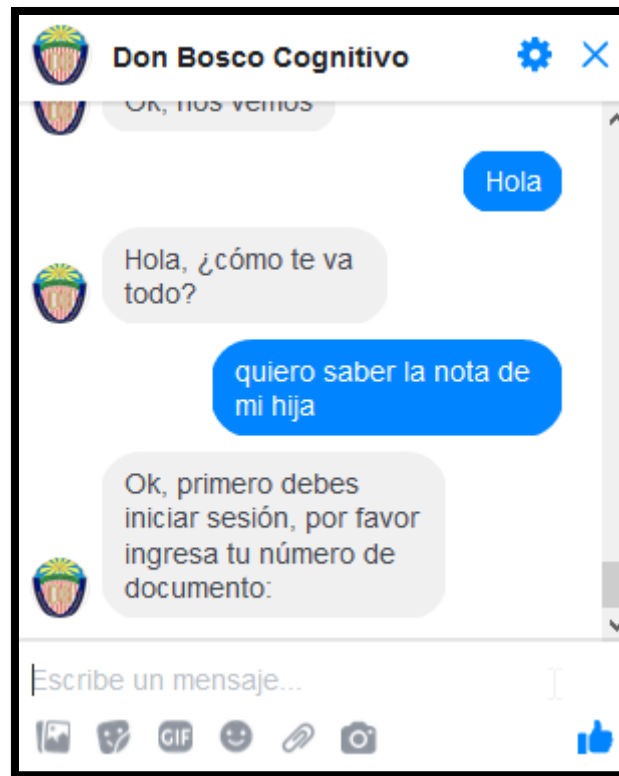


Figura 26: Dialogo de Padre, quiere saber la nota de su hija

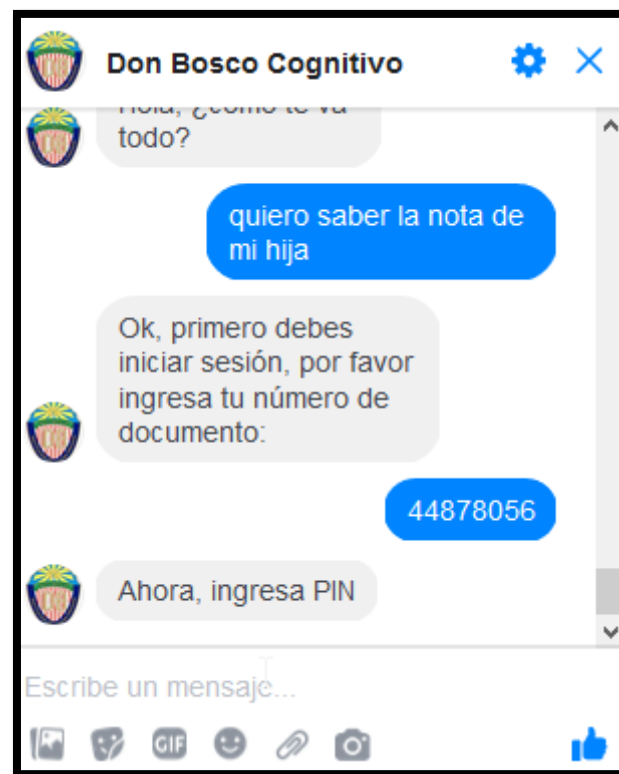


Figura 27: Inicio de Sesión del Padre

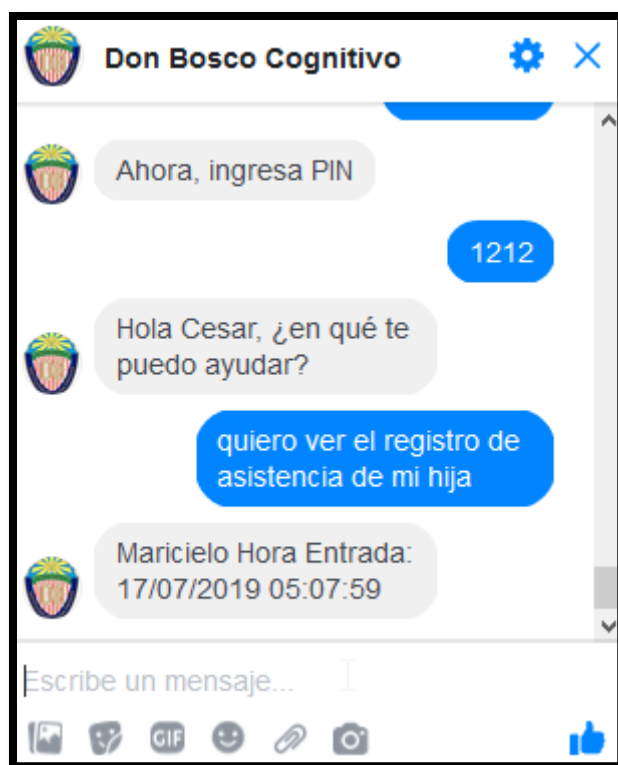


Figura 28: Detalle sin foto de la asistencia

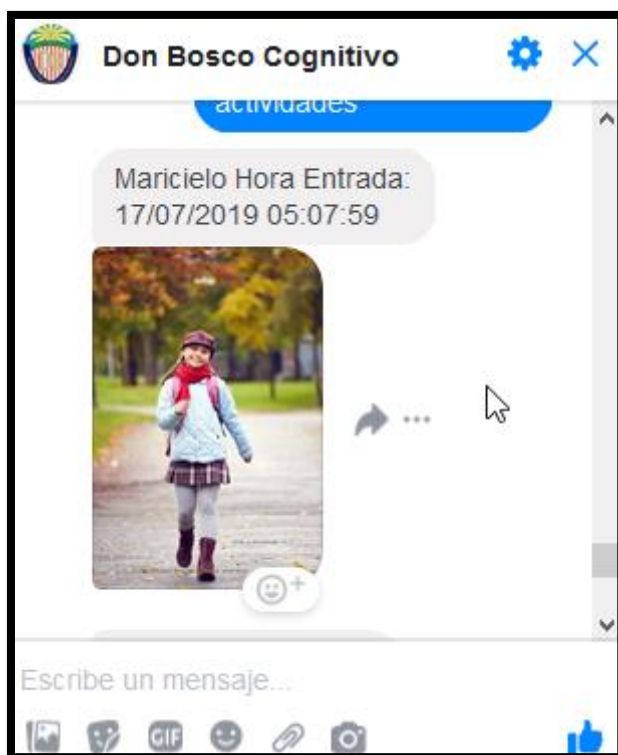


Figura 29: Detalle con foto de la entrada al colegio

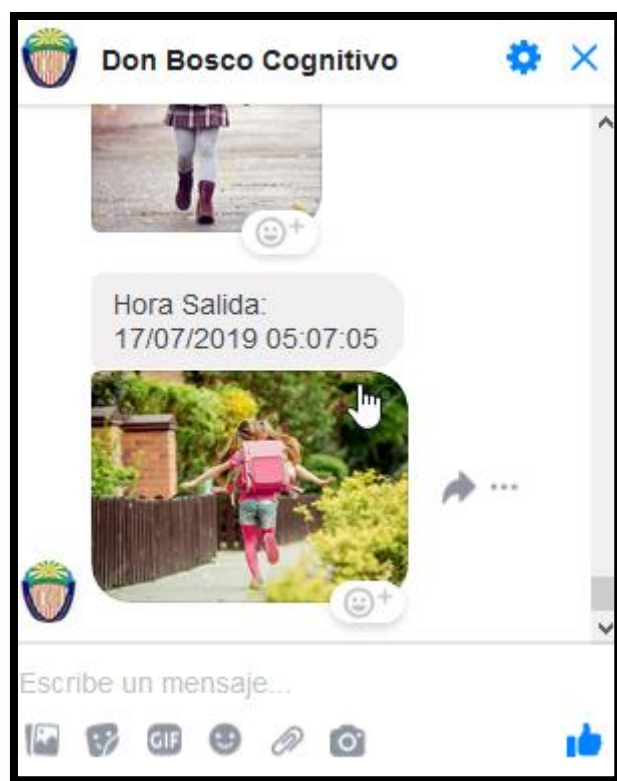


Figura 30: Detalle con foto de la salida al colegio

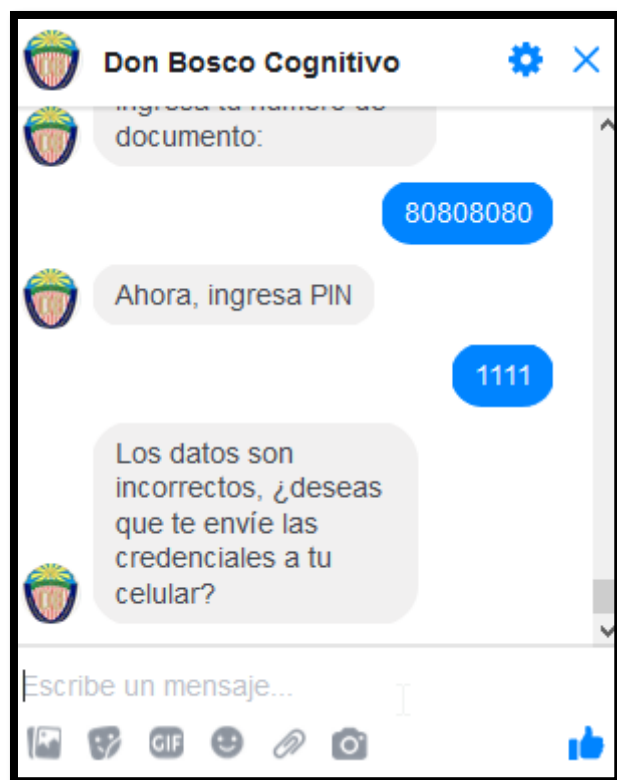


Figura 31: Envío de credenciales por SMS



## 4. Módulos Cloud IBM Functions

Actions

Actions contain code performing the work and can be invoked directly (REST API) or by Triggers.

cmamanie@icloud.com\_dev  
Dallas (CF-Based)

Search Actions

Create

▼ Default Package ⓘ

10 ▼ Items per page | 1-9 of 9 items

1 of 1 pages < 1 >

NAME	RUNTIME	WEB ACTION	MEMORY	TIMEOUT
consulta-nota-area	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
enviar-credenciales	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
notificar-sms	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
notificar-voz	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
obtener-asistencia	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
obtener-info-alumno	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
obtener-info-docente	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
obtener-info-eventos	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s
obtener-info-login	Node.js 10	Not Enabled	256 MB	60 s

Figura 34: Módulos Cloud IBM Funcions

## 5. Código Función de un método

consulta-nota-area Web Action ⓘ

Code ⓘ Node.js 10 Edit mode - press ESC to exit

Parameters

Runtime

Endpoints

Connected Triggers

Enclosing Sequences

Logs ⓘ

```
1 var rp = require('request-promise');
2
3 function main(moroms) {
4   let { codArea, nroDocumento, nroPin } = params
5
6   var options = {
7     method: 'POST',
8     uri: 'https://donbosco.edu.pe/donboscoservicios/api/v1/consulta/nota/area',
9     form: {
10       codArea: params.codArea,
11       nroDocumento: params.nroDocumento,
12       nroPin: params.nroPin
13     },
14     json: true
15   };
16
17   return new Promise(function(resolve, reject) {
18     rp(options)
19       .then(function (rst) {
20         resolve(rst);
21       })
22       .catch(function (err) {
23         resolve({ message: 'failed!!', error: err.toString() });
24       });
25   });
26 }
27
28
29
30
```

Figura 35: Consulta de nota - área

## APLICACIÓN DE REGISTRO DE ASISTENCIA:



*Figura 36:* Aplicación que captura fotos de entrada y salida con el DNI del MENOR o Reconocimiento Facial

## SISTEMA ADMINISTRADOR:

### 1. Ventana de Login

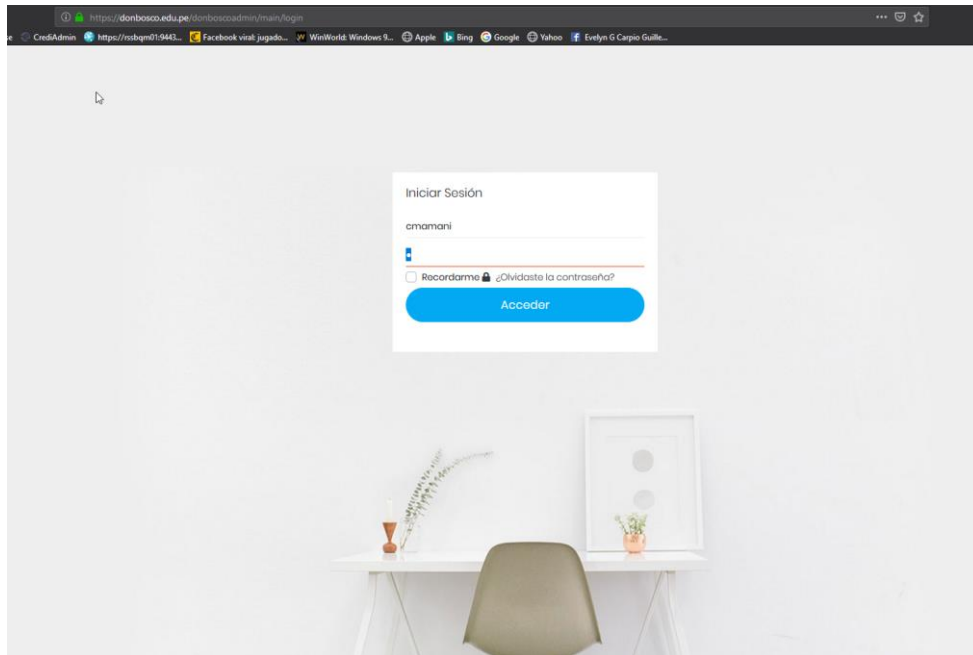


Figura 37: Captura de pantalla de la ventana de login

### 2. Mantenimiento de alumnos

DB Don Bosco

Buscar Cliente...

CESAR MAMANI

Alumnos

Alumnos

CRITERIOS DE BÚSQUEDA

ID ALUMNO DESCRIPCIÓN ESTADO Fecha Creación

Descripción TODOS 01/01/2015 - 01/01/2021

Buscar Limpiar Nuevo Nuevo

Copiar CSV Excel Mostrar 50 registros

Operaciones	Id Alumno	Primer Nombre	Segundo Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Sexo	Estado Civil	Tipo Documento	Nro Documento	Pin Acceso	Fecha Nacimiento	Nro Celular	Estado Registro
	44	Manuel	Riverman	CRISOSTOMO	TITO	MASCULINO	SOLTERO	DNI	77302499	0000		984317020	ACTIVO
	45	Emanuel	Alejandro	CRUZ	VASQUEZ	MASCULINO	SOLTERO	DNI	77305626	0000		984317020	ACTIVO
	46	Keyla	Alexandra	DEL PIELAGO	CAPCHA	FEMENINO	SOLTERO	DNI	77294543	0000		984317020	ACTIVO
	47	Annie	Belen	FALCONI	QUIROZ	FEMENINO	SOLTERO	DNI	77550627	0000		984317020	ACTIVO
	48	Francisco	Gabriel	FERRADA	NEYRA	MASCULINO	SOLTERO	DNI	78889899	0000		984317020	ACTIVO
	49	Thalia	Marielena	GONZALES	NOPO	FEMENINO	SOLTERO	DNI	77395258	0000		984317020	ACTIVO
	50	Jeycob	Jail	PATÑO	GOMEZ	MASCULINO	SOLTERO	DNI	77453357	0000		984317020	ACTIVO
	51	Lucia	Thani Micaela	QUEZADA	OTINIANO	FEMENINO	SOLTERO	DNI	7768021	0000		984317020	ACTIVO
	52	Domínika	Jeylyn	QUISPE	AQUINO	FEMENINO	SOLTERO	DNI	77456801	0000		984317020	ACTIVO
	53	Jozef	Christopher Karol	QUISPE	SANCHEZ	MASCULINO	SOLTERO	DNI	76993091	0000		984317020	ACTIVO

Figura 38: Pantalla de mantenimiento de alumnos



### 3. Mantenimiento de Docentes

DB Don Bosco

Buscar Cliente...

CESAR MAMANI

Mantenimiento de Docente

Mantenimiento de Docente

CRITERIOS DE BÚSQUEDA

ID DOCENTE DESCRIPCIÓN ESTADO Fecha Creación

Descripción TODOS 01/01/2015 - 01/01/2021

Buscar Limpiar Nuevo Nuevo

Copiar CSV Excel Mostrar 50 registros

Operaciones Id Docente Primer Nombre Segundo Nombre Apellido Paterno Apellido Materno Sexo Estado Civil Tipo Documento Nro Documento Pin Acceso Fecha Nacimiento Nro Celular Estado Registro Usuario C

Ningún dato disponible en esta tabla

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros

Anterior Siguiendo

Figura 39: Pantalla del mantenimiento de docentes

### 4. Mantenimiento de Apoderados

DB Don Bosco

Buscar Cliente...

CESAR MAMANI

Mantenimiento de Apoderado

Mantenimiento de Apoderado

CRITERIOS DE BÚSQUEDA

ID APODERADO DESCRIPCIÓN ESTADO Fecha Creación

Descripción TODOS 01/01/2015 - 01/01/2021

Buscar Limpiar Nuevo Nuevo

Copiar CSV Excel Mostrar 50 registros

Operaciones Id Apoderado Primer Nombre Segundo Nombre Apellido Paterno Apellido Materno Sexo Estado Civil Tipo Documento Nro Documento Pin Acceso Fecha Nacimiento Nro Celular Estado Registro Usuario C

Ningún dato disponible en esta tabla

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros

Anterior Siguiendo

Figura 40: Pantalla del mantenimiento de apoderados

## 5. Mantenimiento de eventos

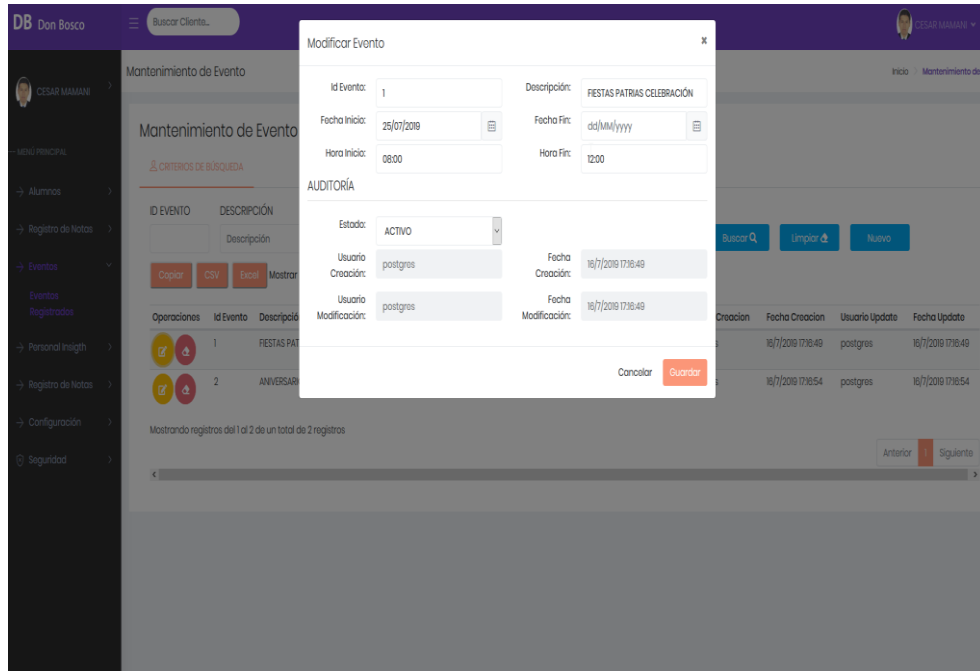


Figura 41: Mantenimiento de eventos

## 6. Registro de notas

DB Don Bosco

Buscar Cliente...

Inicio Registro Acad

### Registro Académico

CRITERIOS DE BÚSQUEDA

ID ALUMNO DESCRIPCIÓN ESTADO Fecha Creación

Descripción TODOS 01/01/2015 - 01/01/2021

Buscar Limpiar Nuevo

Copiar CSV Excel Mostrar 50 registros

Operaciones	Id Alumno	Alumno	Id Asignatura	Asignatura	Periodo	Id Matrícula	Primer Bimestre	Segunda Bimestre	Tercer
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 39	39	Matemática-R. MATEMÁTICO	1	53	10	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 41	41	Matemática-GEOMETRÍA	1	53	10	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 43	43	Matemática-ARITMÉTICA	1	53	12	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 44	44	Comunicación- LENGUAJE	1	53	12	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 46	46	Comunicación- RAZONAMIENTO VERBAL	1	53	15	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 48	48	Inglés- LEE DIVERSOS TIPOS DE TEXTOS EN INGLÉS	1	53	16	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 49	49	Inglés- ESCRIBE DIVERSOS TIPOS DE TEXTOS INGLÉS	1	53	14	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 51	51	Ciencias Sociales- GESTIONA RESPONSABLEMENTE EL AMBIENTE Y EL ESPACIO	1	53	14	0	0
	58	Alejandra ALCARRAZ GASTAÑADUI 67	67	Ciencia Tecnología- QUÍMICA	1	53	14	0	0

Figura 42: Pantalla del registro de notas

## 7. Formulario evaluación de personalidad

**Personality Insights**

**CRITERIOS DE BÚSQUEDA**

ID FORMULARIO: Descripción: ESTADO: TODOS Fecha Creación: 01/01/2015 - 01/01/2021

Buscar Q Limpiar Nuevo Nuevo

Operaciones Id Formulario Pregunta1 Respuesta1

¿Qué opinas sobre la violencia a la mujer? Durante los últimos años hemos sido testigos de los más violentos episodios de abuso contra mujeres en el mundo y, sobre todo, en nuestro país. También hace unos días la realidad nos golpea duramente. Evelyn Ágreda, una joven de tan sólo 22 años, fue brutalmente atacada por un sujeto que la venía acor...

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior Siguiente

Figura 43: Pantalla del formulario de evaluación de personalidad

## 8. Resultados con Personality de IBM Watson

**Detalle de Resultados**

**INFORMACIÓN GENERAL** **ADICIONAL**

ID EVALUACION: ID ITEM: DESCRIPCIÓN: ESTADO: TODOS Fecha Creación: 01/01/2015 - 01/01/2021

Buscar Q Limpiar

Operaciones Id Evaluación Id Item Categoría Área Sub Área Porcentaje Estado Registro Valor Fecha Creación Usuario Update Fecha Update Usuario Creación

2	10	Valores	Familiaridad	84.85	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	18	Valores	Desafío	51.08	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	22	Valores	Armonía	47.43	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	20	Valores	Curiosidad	44.36	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	21	Valores	Entusiasmo	42.29	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	14	Personalidad	Familiaridad	84.85	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	13	Personalidad	Desafío	51.08	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	17	Personalidad	Armonía	47.43	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO
2	15	Personalidad	Curiosidad	44.36	ACTIVO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO	17/7/2019 16:43:12	AUTOMÁTICO

Figura 44: Pantalla del resultado con personality de IBM Watson

## 9. Administración de roles

DB Don Bosco

Modificar Perfil

Modificar Perfil

INFORMACIÓN GENERAL OPCIONES

Buscar Limpiar Nuevo Copiar CSV Excel

Operaciones	Opcion	TipoAcceso	Orden	Estado	Registro	Usuario Creacion	Fecha Creacion	Usuario Update	Fecha Update
	Apoderado	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 0	0	ACTIVO		cmamani	17/7/2019 12:56:53	cmamani	17/7/2019 12:56:53
	→ Alumnos	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 0	0	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:42:28	cmamani	16/6/2019 20:50:10	
	Alumnos Registrados	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 1	1	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:43:3	postgres	16/6/2019 20:43:4	
	Asistencia	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 3	3	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:51:2	postgres	16/6/2019 20:51:2	
	Resultados Evaluación	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 4	4	ACTIVO	postgres	17/7/2019 15:48:21	postgres	17/7/2019 15:48:21	
	→ Eventos	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 1	1	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:42:0	postgres	16/6/2019 20:42:0	
	Eventos Registrados	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 1	1	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:42:34	cmamani	16/6/2019 20:48:35	
	→ Personal Insight	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 3	3	ACTIVO	ACT	16/6/2019 20:43:31	postgres	16/6/2019 20:43:31	
	Docente	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 2	2	ACTIVO	postgres	17/7/2019 13:02:9	postgres	17/7/2019 13:02:9	

Figura 45: Administración de roles

## 10. Administración de parámetros

DB Don Bosco

Modificar Perfil

Modificar Perfil

INFORMACIÓN GENERAL OPCIONES

Buscar Limpiar Nuevo Copiar CSV Excel

Operaciones	Opcion	TipoAcceso	Orden	Estado	Registro	Usuario Creacion	Fecha Creacion	Usuario Update	Fecha Update
	Apoderado	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 0	0	ACTIVO		cmamani	17/7/2019 12:56:53	cmamani	17/7/2019 12:56:53
	→ Alumnos	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 0	0	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:42:28	cmamani	16/6/2019 20:50:10	
	Alumnos Registrados	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 1	1	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:43:3	postgres	16/6/2019 20:43:4	
	Asistencia	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 3	3	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:51:2	postgres	16/6/2019 20:51:2	
	Resultados Evaluación	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 4	4	ACTIVO	postgres	17/7/2019 15:48:21	postgres	17/7/2019 15:48:21	
	→ Eventos	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 1	1	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:42:0	postgres	16/6/2019 20:42:0	
	Eventos Registrados	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 1	1	ACTIVO	postgres	16/6/2019 20:42:34	cmamani	16/6/2019 20:48:35	
	→ Personal Insight	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 3	3	ACTIVO	ACT	16/6/2019 20:43:31	postgres	16/6/2019 20:43:31	
	Docente	SEGÚN CONFIGURACIÓN DEL PERFIL 2	2	ACTIVO	postgres	17/7/2019 13:02:9	postgres	17/7/2019 13:02:9	

Figura 46: Pantalla de administración de parámetros

### Anexo 3: Autorización del centro educativo



#### AUTORIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN A PRODUCCIÓN DE LOS SISTEMAS COGNITIVOS

La institución educativa privada “**DON BOSCO**” con resolución directoral RD. N 1971 del 01 de marzo de 2016, RUC: **10083395147** ubicada en el Jr. Las Hortensias 159 – Urb. Los Jazmines de San Juan de Lurigancho aprueba la puesta en Producción de los sistemas cognitivos al Señor **CESAR ANIBAL MAMANI ESPINOZA** con DNI **44878056** para la implementación y ejecución del proyecto de tesis: “Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la transformación digital de la institución educativa Don Bosco de San Juan de Lurigancho”.

Lima, 07 de Julio de 2019

  
  
Juan De la Cruz Gonzales Diaz  
DIRECCIÓN  
UGEL 05  
DNI: 08339514  
Director I.E.P. Don Bosco

  
César Anibal Mamani Espinoza  
DNI: 44878056

*Figura 47.* Autorización para la implementación a producción de los sistemas cognitivos, al momento de la firma de la autorización la tesis tenía el nombre escrito en el documento, pero se realizó el ajuste del nombre a “Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en la administración de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco”.



#### Anexo 4: Autorización del tratamiento de datos privados



##### AUTORIZACIÓN DE TRATAMIENTO DE DATOS PRIVADOS

La institución educativa privada **"DON BOSCO"** con resolución directoral RD. N 1971 del 01 de marzo de 2016, RUC: **10083395147**, ubicada en el Jr. Las Hortensias 159 – Urb. Los Jazmines de San Juan de Lurigancho aprueba el tratamiento de información privada de la institución al Señor **CESAR ANIBAL MAMANI ESPINOZA** con DNI **44878056** para la implementación y ejecución del proyecto de tesis: "Sistema de Inteligencia Artificial Cognitiva basado en IBM Watson para la transformación digital de la institución educativa Don Bosco de San Juan de Lurigancho". La información brindada no podrá ser compartida a terceros con fines comerciales.

Lima, 07 de Julio de 2019

  
  
Juan De la Cruz Gonzales Diaz  
DNI: 08339514  
Director I.E.P. Don Bosco

  
César Anibal Mamani Espinoza  
DNI: 44878056

*Figura 48.* Autorización para el empleo de datos privados para el sistema cognitivos, al momento de la firma de la autorización la tesis tenía el nombre escrito en el documento, pero se realizó el ajuste del nombre a "Un Sistema de Inteligencia Artificial Cognitivo basado en IBM Watson tendrá un efecto significativo en la administración de la gestión educativa de la institución educativa Don Bosco".

## **Anexo 5: Documentación técnica del aplicativo**

Características del Software:

### **Módulo Administrador**

Base de Datos: PostgreSQL 11.0

Lenguaje Programación: Java Spring MVC 4.0

Front-End: JQuery + Bootstrap 4

Servidor: Windows 2012 R2 6GB RAM

Doninio: donbosco.edu.pe

### **Aplicación Registro Asistencia**

Lenguaje de Programación: C# 2019

Front-End: Forms C#

API: IBM Watson Visual Recognition

### **Aplicación ChatBot**

Lenguaje de Programación: IBM Functions + Javascript

API: IBM Watson Assistant

## Anexo 6: Modelo de base de datos

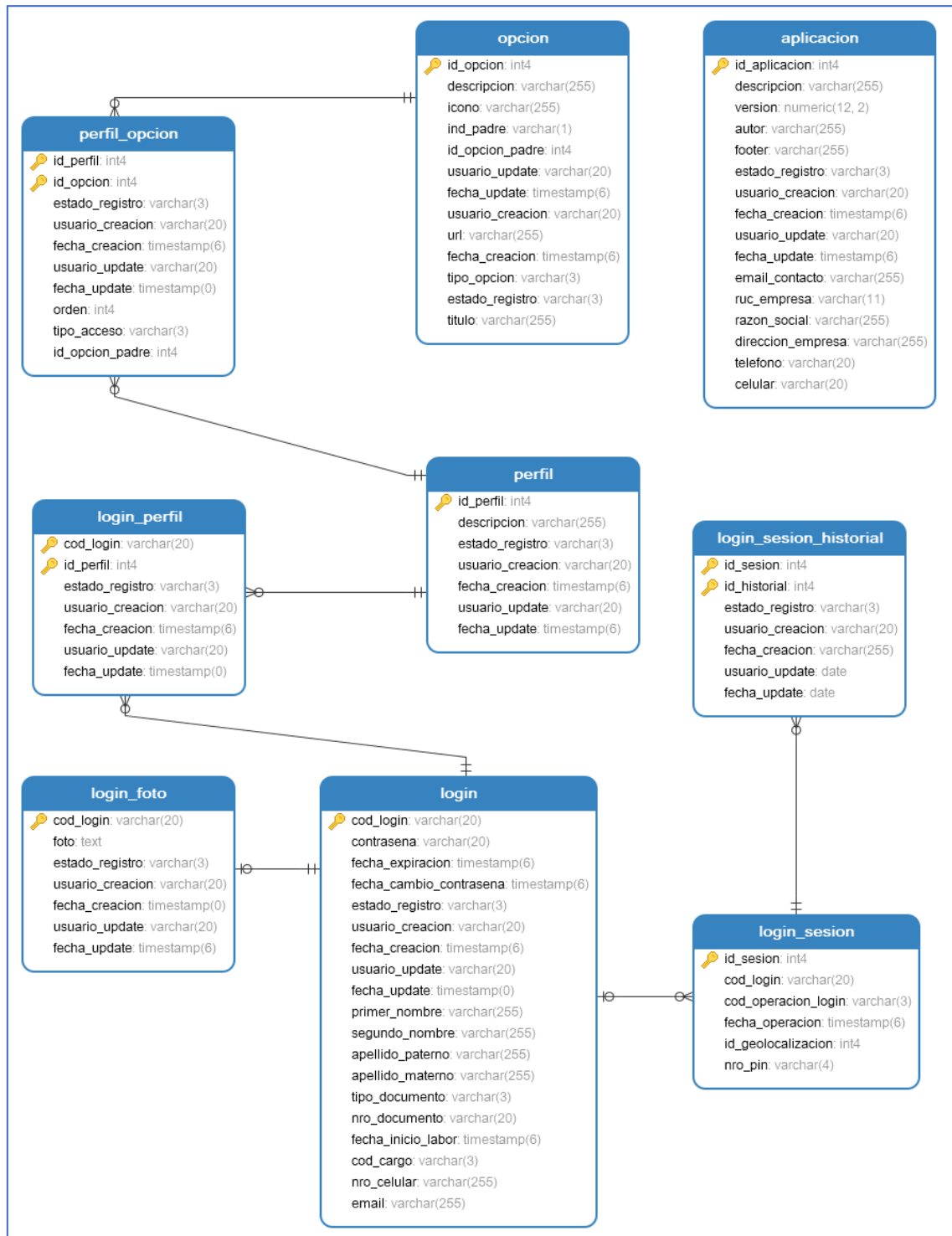


Figura 49: Modelo de base de datos del esquema de seguridad.



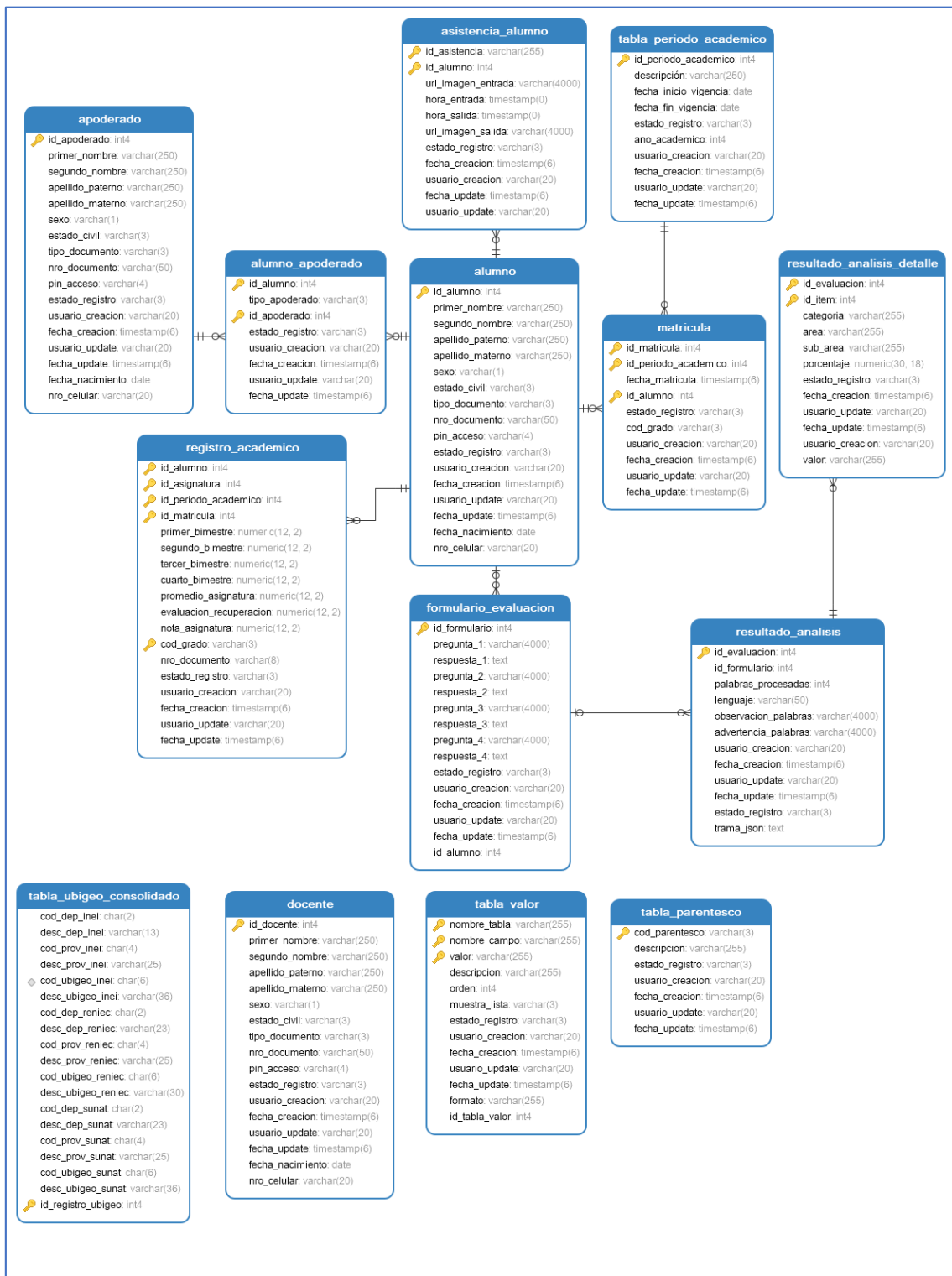



Figura 50: Modelo de base de datos de tablas de proceso y mantenimiento 1



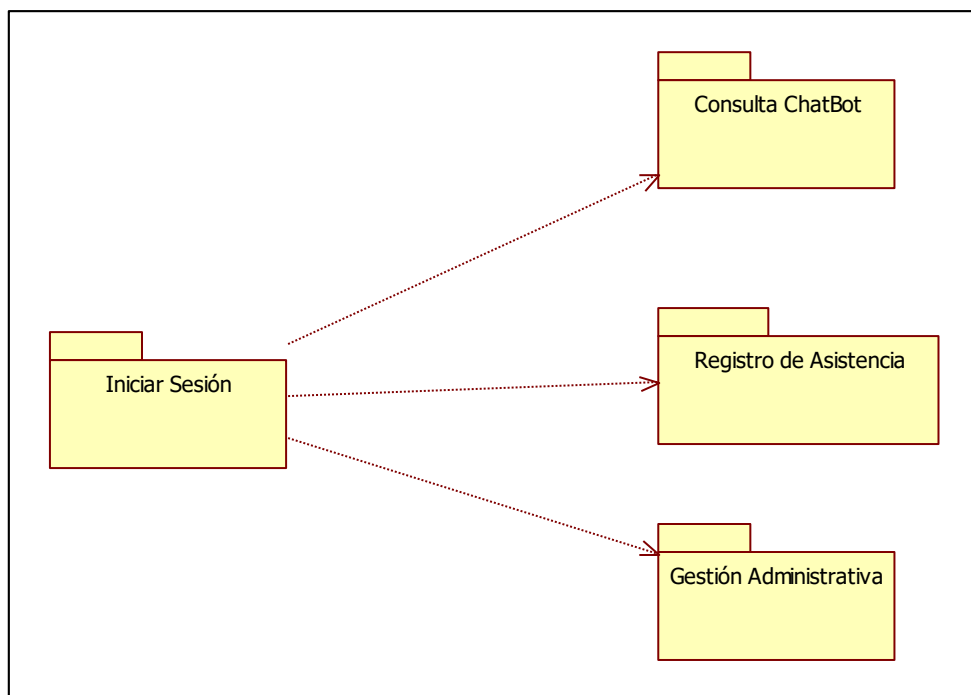
Figura 51: Modelo de base de datos de tablas de proceso y mantenimiento 2

## Anexo 7: Casos de usos de sistema

### Definición de Actores

<b>Actor</b>	 <b>Usuario</b>
<b>Descripción</b>	Persona encargada de consultar los Sistemas, puede ser el Alumno, Docente, Padre de Familia o Apoderado
<b>Accesos a los Sistemas</b>	Chatbot Facebook Don Bosco Cognitivo, Sistema Administrativo
<b>Hereda de</b>	Usuario

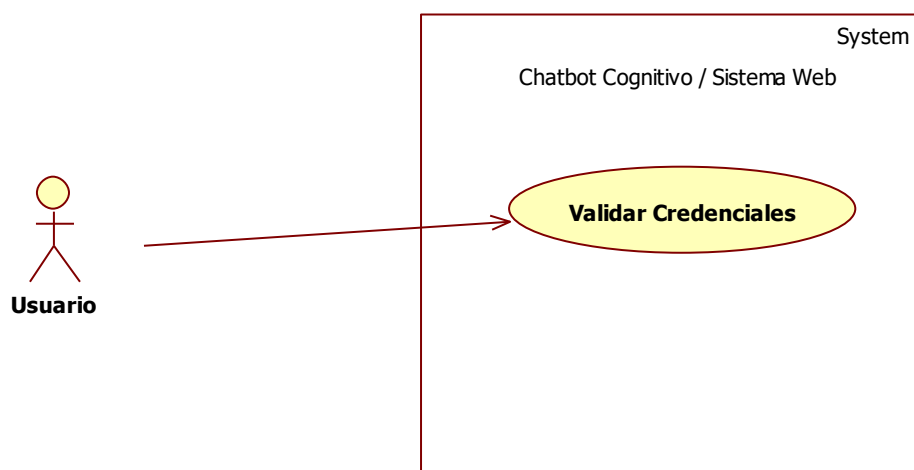
### Diagrama de Paquetes



<b>Lista de Paquetes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar Sesión</li> <li>- Consulta Chatbot</li> <li>- Registro de Asistencia</li> <li>- Gestión Administrativa</li> </ul>
--------------------------	--

### Casos de Uso por Paquetes

#### - Paquete 01: Iniciar Sesión



<b>Paquete</b>	Iniciar Sesión
<b>Descripción</b>	Proceso para iniciar sesión en los Sistemas
<b>Casos de Uso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validar Credenciales</li> </ul>

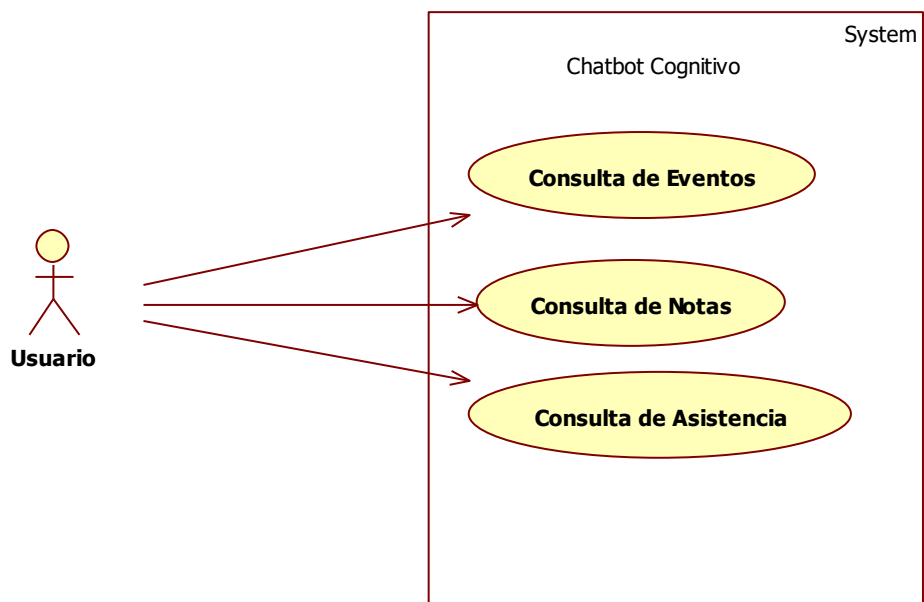
#### Caso de Uso 01: Validar Credenciales

<b>Actor</b>	Primario: Usuario (Docente, Alumno, Estudiante)
<b>Descripción</b>	Permite procesar la trama.
<b>Pre-condiciones</b>	El usuario debe ingresar al Chatbot Cognitivo de Facebook.
<b>Post-condiciones</b>	Ninguno.
<b>Excepciones</b>	Ninguno.
<b>Requerimientos Especiales</b>	Ninguno.
<b>Flujo Normal – Validar Credenciales</b>	

<b>Escenario</b>	El usuario ingresa al Chatbot Cognitivo de Facebook	
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	1.El Usuario ingresa al Chatbot y escribe “Iniciar Sesión”  3.El Usuario ingresa su número de documento DNI.  5.El Usuario ingresa el Nro. de PIN que le corresponde.	2.El Sistema reconoce la intención y solicita el Nro. de Documento. 4.El Sistema solicita el PIN de acceso.  6.El Sistema valida la información y concede el acceso.

Flujo Alternativo – Credenciales Incorrectas		
<b>Escenario</b>	El usuario ingresa incorrectamente sus credenciales.	
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	1.El Usuario solicita acceder a su cuenta.  3.El Usuario acepta el envío de credenciales.  5.El Usuario recibe las credenciales e inicia sesión nuevamente. (Flujo Normal)	2.El Sistema sugiere enviar la información por mensaje de texto al celular.  4.El Sistema envía por mensaje de texto las credenciales.

- **Paquete 02: Consulta de Chatbot**



<b>Paquete</b>	Consulta de Chatbot
<b>Descripción</b>	Proceso de Consulta al Chatbot sobre información académica del alumno.
<b>Casos de Uso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulta de Eventos</li> <li>- Consulta de Notas</li> <li>- Consulta de Asistencia</li> </ul>

Caso de Uso 01: Consulta de Eventos

Actor	Primario: Usuario	
Descripción	Permite consultar la agenda de eventos del colegio.	
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
Post-condiciones	Ninguno.	
Excepciones	Ninguno.	
Requerimientos Especiales	Ninguno.	
Flujo Normal – Consultar Eventos		
Escenario	El usuario ha ingresado al Chatbot y esta consultando los eventos disponibles.	
Actor		Sistema
1.El usuario solicita saber los eventos próximos del colegio.		2.El Sistema devuelve una lista de eventos próximos de la institución educativa.

Caso de Uso 02: Consulta de Notas

Actor	Primario: Usuario	
Descripción	Permite conocer las notas del alumno	
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
Post-condiciones	Ninguno.	
Excepciones	Ninguno.	
Requerimientos Especiales	Ninguno.	
Flujo Normal – Consulta de Notas		
Escenario	El usuario consulta las notas.	
Actor		Sistema
1.El usuario consulta la información de las notas.		2.El sistema detecta la intención y solicita el nombre del curso.
3.El usuario ingresa el nombre del curso.		4.El sistema devuelve la información de todas las notas según el curso en específico.

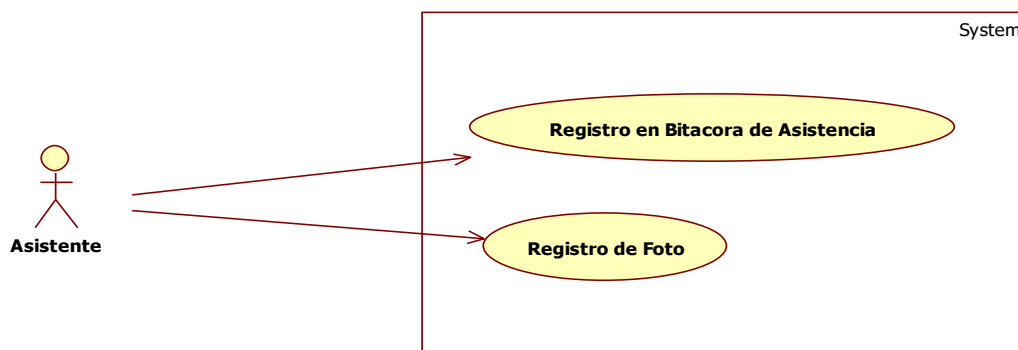
<b>Flujo Alternativo – Consulta de Notas Global</b>		
<b>Escenario</b>	El usuario quiere saber todas sus notas.	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1. El usuario quiere saber la nota de todos los cursos,		2.El sistema detecta la intención de devolver todas las notas, y devuelve lo solicitado.

Caso de Uso 03: Consulta de Asistencia

Actor	Primario: Usuario	
Descripción	Consulta de Asistencia	
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
Post-condiciones	Ninguno.	
Excepciones	Ninguno.	
Requerimientos Especiales	Ninguno.	
Flujo Normal – Consulta de Registro de Asistencia		
Escenario	El usuario ha iniciado sesión y desea saber el registro de asistencia.	
Actor		Sistema
1.El usuario solicita el registro de asistencia  4.El usuario acepta la solicitud.		2. El sistema detecta la intención y devuelve la información solicitada: Registro de Inicio y Salida.  3. El sistema consulta si desea visualizar las fotos adjuntas.  5.El sistema muestra un registro detallado con las fotos del alumno(a) de la entrada y salida a la institución.



- **Paquete 03: Registro de Asistencia**



<b>Paquete</b>	Registro de Asistencia
<b>Descripción</b>	Proceso de Registro de Asistencia mediante aplicativo instalado en la entrada del colegio. El registro es mediante tarjeta con código DNI o reconocimiento de imágenes.
<b>Casos de Uso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro en Bitácora de Asistencia</li> <li>- Registro de Foto</li> </ul>

**Caso de Uso 01: Registro en Bitácora de Asistencia**

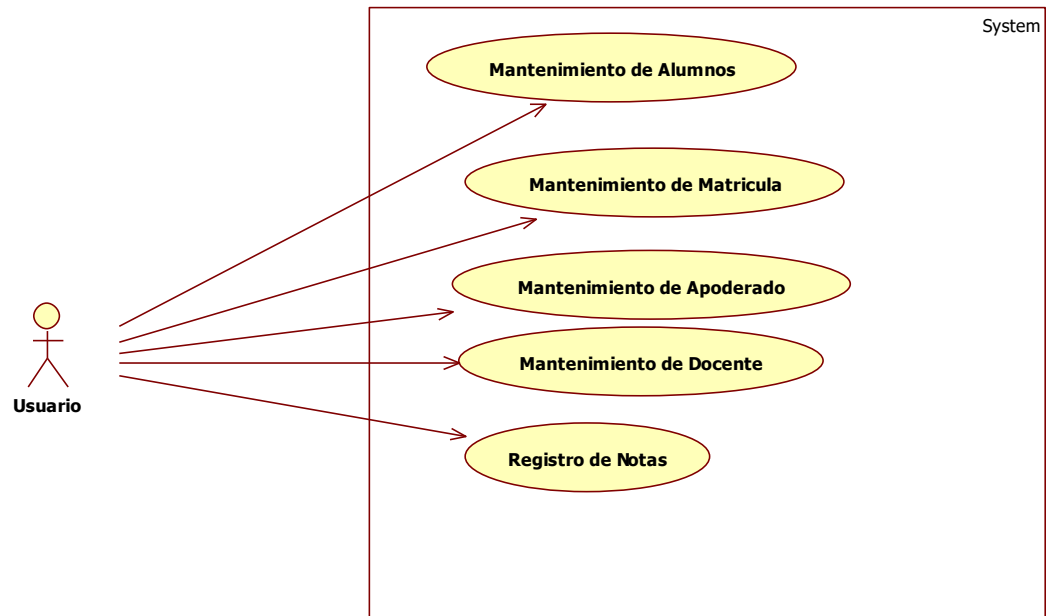
Actor	Primario: Asistenta	
Descripción	La asistencia del colegio registra la entrada y salida de los alumnos a través de un sistema.	
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
Post-condiciones	Ninguno.	
Excepciones	Ninguno.	
Requerimientos Especiales	Ninguno.	
Flujo Normal – Registrar Asistencia.		
Escenario	La asistencia del colegio registra la entrada y salida de los alumnos a través de un sistema.	
Actor		Sistema
1.El usuario pasa la tarjeta de identificación del alumno por el sistema.		2.El sistema reconoce al alumno y registra la hora de entrada y salida.

Flujo Alternativo – Registro por Reconocimiento Imágenes		
<b>Escenario</b>	Registro por reconocimiento de imágenes.	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.El usuario enfoca la cámara sobre el alumno.		2.El sistema a través de las capacidades cognitivas reconoce al alumno y registra la hora de asistencia.

#### Caso de Uso 02: Registro de Foto

Actor	Primario: Asistentat	
Descripción	Captura de imágenes	
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
Post-condiciones	Ninguno.	
Excepciones	Ninguno.	
Requerimientos Especiales	Ninguno.	
Flujo Normal – Registro de Foto		
Escenario	Captura de imágenes.	
Actor		Sistema
1.El Usuario toma foto del alumno.		2.El sistema registra la foto y la envía al repositorio que está en el servidor del sistema.

- **Paquete 04: Gestión Administrativa**



<b>Paquete</b>	Gestión Administrativa
<b>Descripción</b>	Proceso que permite registrar información académica de todo el personal que integra la institución educativa Don Bosco.
<b>Casos de Uso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de Alumnos</li> <li>- Mantenimiento de Matricula</li> <li>- Mantenimiento de Apoderado</li> <li>- Mantenimiento de Docente</li> <li>- Registro de Notas</li> </ul>

**Caso de Uso 01: Mantenimiento de Alumnos**

<b>Actor</b>	Primario: Usuario
<b>Descripción</b>	Registro de Alumnos
<b>Pre-condiciones</b>	Debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Post-condiciones</b>	Ninguno.
<b>Excepciones</b>	Ninguno.
<b>Requerimientos Especiales</b>	Ninguno.
<b>Flujo Normal – Registro de Alumnos</b>	
<b>Escenario</b>	Registro de Alumnos

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Alumnos	2.El Sistema despliega la información de todos los alumnos.
3.El usuario da clic en el botón “Nuevo”.	4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos del alumno.
5.El usuario registra todos los datos relacionados al alumno.	6.El Sistema guarda la información registrada.

<b>Flujo Alternativo – Editar Alumnos</b>		
<b>Escenario</b>	Modificar de Alumnos	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Alumnos	2.El Sistema despliega la información de todos los alumnos.	
3.El usuario da clic en el botón “Modificar” seleccionando un registro.	4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos del alumno.	
5.El usuario modifica todos los datos relacionados al alumno.	6.El Sistema guarda la información registrada.	

<b>Flujo Alternativo – Eliminar Alumnos</b>		
<b>Escenario</b>	Eliminar Alumnos	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>	
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Alumnos	2.El Sistema despliega la información de todos los alumnos.	
3.El usuario da clic en el botón “Eliminar”.	4.El Sistema solicita la confirmación de eliminación.	
5.El usuario confirma la eliminación.	6.El Sistema elimina la información del Alumno.	

## Caso de Uso 02: Mantenimiento de Matrícula

<b>Actor</b>	Primario: Usuario	
<b>Descripción</b>	Mantenimiento de Matricula	
<b>Pre-condiciones</b>	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Post-condiciones</b>	Ninguno.	
<b>Excepciones</b>	Ninguno.	
<b>Requerimientos Especiales</b>	Ninguno.	
<b>Flujo Normal – Mantenimiento de Matrícula</b>		
<b>Escenario</b>	Mantenimiento de Matrícula	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Matrículas		2.El Sistema despliega la información de todas las matrículas.
3.El usuario da clic en el botón “Nuevo”.		4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos de la matrícula.
5.El usuario selecciona un periodo académico, y alumno.		7.El Sistema registra la información enviada.
6.El usuario da clic en Guardar.		

<b>Flujo Alternativo – Anular Matrícula</b>		
<b>Escenario</b>	Anular Matrícula	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.El usuario selecciona un registro de Matrícula.		2.El sistema devuelve la información de la Matrícula.
3.El usuario cambia el estado del registro a “ANULADO”.		4.El sistema actualiza la información de la matrícula.

<b>Flujo Alternativo – Modificar Matrícula</b>		
<b>Escenario</b>	Modificar Matrícula	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Matrículas  3.El usuario da clic en el botón “Modificar”.  5.El usuario modifica los datos de la Matricula.  6.El usuario da clic en Guardar.		2.El Sistema despliega la información de todas las matrículas.  4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos de la matrícula.  7.El Sistema modifica la información enviada.

Caso de Uso 03: Mantenimiento de Apoderado

<b>Actor</b>	Primario: Usuario		
<b>Descripción</b>	Registro de Apoderado		
<b>Pre-condiciones</b>	Debe haber iniciado sesión en el sistema.		
<b>Post-condiciones</b>	Ninguno.		
<b>Excepciones</b>	Ninguno.		
<b>Requerimientos Especiales</b>	Ninguno.		
<b>Flujo Normal – Registro de Apoderado</b>			
<b>Escenario</b>	Registro de Apoderado		
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>	
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Apoderados		2.El Sistema despliega la información de todos los apoderados.	
3.El usuario da clic en el botón “Nuevo”.		4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos del apoderado.	
5.El usuario registra todos los datos relacionados al apoderado.		6.El Sistema guarda la información registrada.	

Flujo Alternativo – Editar Apoderado		
<b>Escenario</b>	Modificar de Apoderado	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Apoderado		2.El Sistema despliega la información de todos los apoderados.
3.El usuario da clic en el botón “Modificar” seleccionando un registro.		4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos del apoderado.
5.El usuario modifica todos los datos relacionados al apoderado.		6.El Sistema guarda la información registrada.

Flujo Alternativo – Eliminar Apoderados		
<b>Escenario</b>	Eliminar Apoderados	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Apoderado		2.El Sistema despliega la información de todos los apoderados.
3.El usuario da clic en el botón “Eliminar”.		4.El Sistema solicita la confirmación de eliminación.
5.El usuario confirma la eliminación.		6.El Sistema elimina la información del Apoderado.

Caso de Uso 04: Mantenimiento de Docente

Actor	Primario: Usuario	
Descripción	Registro de Docente	
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
Post-condiciones	Ninguno.	
Excepciones	Ninguno.	
Requerimientos Especiales	Ninguno.	
Flujo Normal – Registro de Docente		
Escenario	Registro de Docente	
Actor		Sistema
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Docente		2.El Sistema despliega la información de todos los Docente.
3.El usuario da clic en el botón “Nuevo”.		4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos del Docente.
5.El usuario registra todos los datos relacionados al Docente.		6.El Sistema guarda la información registrada.

<b>Flujo Alternativo – Editar Docente</b>		
<b>Escenario</b>	Modificar de Docente	
<b>Actor</b>		<b>Sistema</b>
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Docente		2.El Sistema despliega la información de todos los Docente.
3.El usuario da clic en el botón “Modificar” seleccionando un registro.		4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos del Docente.
5.El usuario modifica todos los datos relacionados al Docente.		6.El Sistema guarda la información registrada.



Flujo Alternativo – Eliminar Docente		
Escenario	Eliminar Docente	
Actor		Sistema
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Docente		2.El Sistema despliega la información de todos los Docente.
3.El usuario da clic en el botón “Eliminar”.		4.El Sistema solicita la confirmación de eliminación.
5.El usuario confirma la eliminación.		6.El Sistema elimina la información del Docente.

#### Caso de Uso 05: Registro de Notas

Actor	Primario: Usuario	
Descripción	Registro de Notas	
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión en el sistema.	
Post-condiciones	Ninguno.	
Excepciones	Ninguno.	
Requerimientos Especiales	Ninguno.	
Flujo Normal – Registro de Notas		
Escenario	Registro de Notas	
Actor		Sistema
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Notas		2.El Sistema despliega la información de todas las notas.
3.El usuario da clic en el botón “Nuevo”.		4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos de las notas.
5.El usuario registra todos los datos relacionados a las notas.		6.El Sistema guarda la información registrada.

Flujo Alternativo – Editar Notas		
Escenario	Modificar de Notas	
Actor		Sistema
1.El usuario ingresa al Mantenimiento de Notas		2.El Sistema despliega la información de todas las notas.
3.El usuario da clic en el botón “Modificar” seleccionando un registro.		4.El Sistema muestra un formulario con todos los datos de las notas.
5.El usuario modifica todos los datos relacionados a las notas.		6.El Sistema guarda la información registrada.